MAESTROS DEL AGUA

TOMO I

Carlos Blázquez Herrero
Severino Pallaruelo Campo

Cubierta

Acueducto de Teruel "Los Arcos".
Obra de Pierres Vedel.




FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO



MAESTROS DEL AGUA

TOMO I

Colección Estudios y Monografías, 31

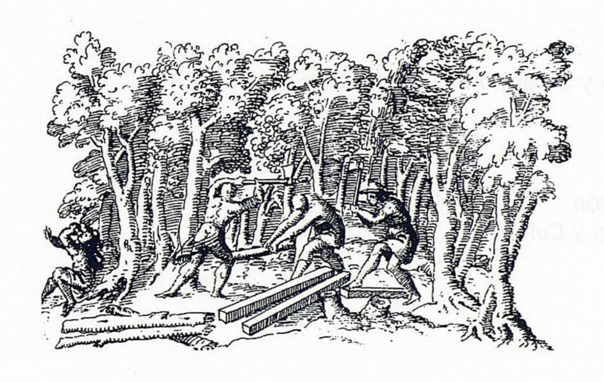


MAESTROS DEL AGUA

TOMO I

Carlos Blázquez Herrero

Severino Pallaruelo Campo





FICHA CATALOGRÁFICA

BLÁZQUEZ HERRERO, Carlos
Maestros del agua / Carlos Blázquez Herrero, Severino Pallaruelo Campo. - Zaragoza: Departamento de Educación y Cultura, D.L. 1999.
2 v.: il. n.; 26 cm. - (Estudios y Monografías ; 31, 32)
ISBN 84-7753-780-1
1. Ingeniería hidraúlica-Aragón-S.XVI. I. Pallaruelo Campo, Severino.
626/627(460.22)"15"

Edita:

Diputación General de Aragón
Departamento de Educación y Cultura

Coordinación editorial:

José Luis Acín Fanlo

Impresión:

Litocián. Pol. La Casaza, nave 26 - Utebo (Zaragoza).

I.S.B.N.: 84-7753-780-1 (obra completa)

I.S.B.N.: 84-7753-781-X (tomo I)

Depósito Legal: Z-2608-99



A Manuel Díaz-Marta Pinilla (1909-1998)

PRESENTACIÓN

Las tierras aragonesas cuentan con un elevado número de edificios e ingenios movidos por la fuerza motriz del agua, aquellos en que la acción del líquido elemento es fundamental para su funcionamiento, sin olvidar esas otras obras destinadas a la conducción o a salvar el escollo que representan las avenidas de este preciado componente, esencial para la vida del hombre. Molinos, batanes, puentes, acequias y otras construcciones de singular presencia y fisonomía desarrolladas, evolucionadas y perfeccionadas a lo largo de la historia del hombre, sin las cuales no habría podido desarrollar numerosas labores de su vida cotidiana, no habría adquirido el nivel tecnológico y el dominio de las fuerzas naturales, así como su transformación y aprovechamiento como recurso para diversos fines.

A este respecto, de vital importancia fue el siglo XVI, esos albores de la Edad Moderna en los que se llevaron a cabo múltiples obras, la edificación o reedificación de muchas de estas construcciones, a tenor de lo que dicen los documentos y, también, los ejemplos que han llegado a nuestros días. Esa centuria de gran explosión y proliferación de elementos relativos a estas materias, apreciable también en la redacción de varios manuscritos de distintos autores, destacando el titulado *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas*, atribuido al maestro italiano Juanelo Turriano y que recientes investigaciones quieren ver a su autor en el oscense Pedro Juan de Lastanosa.

De todo ello hablan las páginas de esta magnífica obra debida a dos grandes investigadores, a Carlos Blázquez y Severino Pallaruelo, por la cual obtuvieron el Premio Ramón Pignatelli 1994, convocado por este Gobierno de Aragón. En la misma, tras los sucesivos capítulos tendentes a esclarecer la riqueza de este patrimonio y su marco de actuación, la centuria abordada, la documentación empleada, y las técnicas y materiales utilizados, se pasa a abordar en los siguientes epígrafes los diferentes casos y edificios existentes, tales como puentes, distintos tipos de molinos, acequias, azudes, fuentes, pozos y demás formas de guardar el agua, y a los ingenios y otras construcciones, dedicando un último apartado a los maestros que los llevaron a cabo.

Obra, por tanto, de gran valor, que pasa a engrosar la aún no muy amplia nómina de títulos dedicados a estos temas, que será -con toda seguridad- de ineludible consulta en los trabajos que se realicen en el futuro. Libro completado y engalanado con un destacado material gráfico, que asimismo refleja fielmente las magníficas dotes y el destacado trabajo realizado por sus dos autores, por Carlos Blázquez y Severino Pallaruelo.

Domingo J. Buesa Conde
Director General de Cultura y Patrimonio




FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

PRÓLOGO

Querido lector:

Me encomiendan los autores, en una clara demostración de aprecio y confianza deducida de una sólida amistad, la siempre delicada tarea de prologar esta obra. Y acepto encantado pues, más allá de la relación personal, supone para mí una mezcla ilusión y orgullo abrir con estas líneas la cuidada, esperada y anhelada edición de esta obra singular.

Se va encontrar quien, llevado su curiosidad y buen gusto, abre las páginas de este libro, con un trabajo muy completo, ameno, profundo que no va a defraudarle; antes bien, muy probablemente caerá atrapado en las descripciones, observaciones, investigaciones y deducciones que, siguiendo el hilo conductor que tienden los autores, acaban por conformar un abigarrado panorama plenamente ilustrativo de una época especialmente fecunda de Aragón, contagiado el campo hidráulico de la prosperidad, pujanza y auge económico del Reino en el siglo XVI.

Como confiesa los autores en los preliminares, en el origen de su estudio convergieron un libro, un empeño y varias casualidades. ¡Bendito cúmulo de circunstancias concurrentes! Nos han deparado un trabajo que rápidamente se comprende no puede ser sino fruto una mezcla de rigor y pasión. El reto de buscar al aún hoy anónimo maestro aragonés autor un célebre manuscrito de temas hidráulicos ha permitido que finalmente dispongamos de este vasto tratado sobre la ingeniería hidráulica en Aragón durante el siglo XVI.

Cada epígrafe de este libro va desgranando la génesis y cualidades de las obras hidráulicas aquella época, nos acerca a las gentes de los oficios de entonces, y los escribe las utilidades obtenida gracias al empeño y esfuerzo de nuestros predecesores. La mera descripción deja paso así, en numerosas ocasiones, a reflexiones y comentarios que se engarzan para tejer una tela que nos envuelve en una atmósfera con una parte tan subjetiva como subyugante y que nos introduce en la realidad de ese pasado que forma parte de nuestra historia.

Hay que destacar muy especialmente el mérito que concurre en los autores del libro, de formación autodidacta en los temas hidráulicos, pero que llevados de su vocación y entusiasmo contagiosos nos transportan mucho más allá de lo que unos academicistas podrían conducirnos. Su frescor, entrega e ilusión impregna en cada una de las líneas de una obra que, como todo lo bien hecho, trascenderá a sus autores y se convertirá en referencia obligada para historiadores, investigadores o, simplemente ¿por qué no? también para los curiosos.

Lo mejor que cabe dedicar, como elogio a este libro es, sencillamente, recomendar encarecidamente su lectura. ¡No saldrá defraudado!

Tomás A. Sancho Marco




FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

I. INTRODUCCIÓN



I.1 PRELIMINARES

I.1.1 UN PATRIMONIO RICO Y POCO CONOCIDO

Los pobladores de estas tierras de Aragón, tan extensas, tan estériles en ocasiones y tan duras casi siempre, han levantado desde la antigüedad obras para el agua. Ahora siguen haciendo lo mismo. Obras para contenerla, para conducirla, para atravesarla, obras para robarle su fuerza, para alejarla, para acercarla, para contemplarla. Se habla mucho de las obras que ahora se construyen y de las que se quieren - otros dicen que no - construir. Pero no se dice casi nada de las que se construyeron hace siglos.

Están ahí, repartidas por todo el territorio, formando parte del paisaje. Son las entrañas de los viejos azudes desventrados que duermen en los ríos: domaron en algún tiempo el caudal conduciéndolo a las huertas y a los molinos, pero luego al río los rompió. Levantaron otros cerca y también fueron destruidos. Y otros y otros.

Son también los antiguos molinos harineros: ruidosos y alegres hasta hace cuarenta años, cunas del harina, madre del alimento universal, centros de reunión social, paradigmas del ingenio mecánico del hombre, yacen ahora cerca de los ríos, silenciosos, cubiertos por la maleza, ruinosos.

Y los viejos puentes, con los lomos arqueados, demasiado estrechos para el tráfico actual o tendidos entre las dos orillas de un río para dar continuidad a un camino olvidado. Y también los martinetes, tan bravos golpeando el cobre y el hierro; y los batanes, que asustaron a D. Quijote en la noche; y las almazaras, donde el agua caminaba junto al aceite verdiamarillo; y las fuentes, las del cántaro y la tertulia; y los lavaderos, de tantas mujeres arrodilladas con manos ateridas; y las norias, y los pozos, y las acequias, y las albercas, y las pesqueras...: un patrimonio gigantesco, jubilado tras una larga historia de honrada laboriosidad, agónico o muerto, en trance de desaparecer. Su función no era la de sobrevivir a las tareas para las que fue concebido ni la de aparecer en los libros. Fue útil: cumplió su destino, molió, regó, dio de beber y, luego, murió. Ya está. Y está bien. Fue digno el destino, mejor quizá que el del patrimonio que se creó sólo para la exhibición. Sí: ha sido más útil el vaso que se construyó para guardar el agua que saciaba la sed que el que se labró para alimentar la vanidad o la soberbia. Pero este último ha tenido más fortuna. Lo recuerdan más, lo admiran todavía, escriben acerca de él: para eso se labran las obras de arte.

Nuestro viejo patrimonio hidráulico, tan rico, no nació para la exhibición: pero quizá no sea justo tanto olvido. En las páginas que siguen pretendemos dar a conocer una parte de este patrimonio: la que agrupa a las obras construidas a lo largo del siglo XVI, una centuria fecunda en Aragón, un siglo - aquí - de gentes laboriosas, emprendedoras, tenaces, violentas y agitadas en ocasiones, cargadas de esperanza y de vitalidad, sabias y bien orga-



nizadas. Pero no está en el temple de los aragoneses de aquel siglo el origen de la elección del marco temporal de este estudio: que eran valerosos, listos y laboriosos lo fuimos averiguando conforme avanzábamos en la investigación. En el origen hubo un libro, un empeño y varias casualidades.

I.1.2 ORIGEN DEL ESTUDIO

El libro no fue uno sino veintiuno. En el año 1983 se imprimió por vez primera un manuscrito célebre que se custodiaba en la Biblioteca Nacional: se trataba del titulado "Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas", obra de temas hidráulicos cuya autoría se había atribuido siempre al famoso relojero - que lo fue de Carlos V y de Felipe II - Juanelo Turriano. Al estudiar con detenimiento el manuscrito para su publicación, D. José Antonio García Diego llegó a la conclusión de que el relojero italiano no había escrito el famoso tratado acerca de obras y de ingenios hidráulicos. Reuniendo razonados argumentos, que ahora no vienen al caso, llegó a la conclusión de que el autor era un aragonés que había vivido en la segunda mitad del siglo XVI.

El empeño - que situábamos en el origen de nuestro trabajo - fue el del citado García Diego en averiguar el nombre del aragonés del XVI que había escrito la obra atribuida a Juanelo. La búsqueda se convirtió en una obsesión para este ingeniero, mecenas y estudioso de la historia de las ciencias y de la tecnología: a esta investigación dedicó en los últimos años de su vida mucha energía, cuantiosos recursos y no pocos desvelos. Para perseguir al anónimo aragonés cuya identidad buscaba, diseñó una estrategia casi policial, que ramificaba la senda de la investigación en diversas direcciones: contrató paleógrafos y filólogos, requirió el parecer de quienes habían estudiado los trajes de la época y el de los estudiosos del papel y las fábricas que lo producían, se reunió con numerosos historiadores y buscó en los archivos. Consideraba que era necesario conocer todo lo relativo a las obras hidráulicas aragonesas de la segunda mitad del XVI y a los artífices que las habían construido. Como no se había publicado nada al respecto decidió contratar a alguien para que investigara el tema. Tras proponer la tarea a varios historiadores que la rechazaron, la propuesta llegó -casualmente y con intervención del profesor Ferrer Benimeli- a los autores de este libro, que finalmente aceptaron llevar a cabo la investigación: era el año 1989. Todavía no sabemos cómo se llamaba el autor que García Diego buscaba (aunque tampoco nos interesa discutir si se trata de la misma persona que cierto historiador señala), pero sí hemos averiguado algunas cosas acerca de las obras hidráulicas y de los artífices que trabajaban en Aragón en el XVI. Además de recibir la ayuda de la Fundación Juanelo Turriano - que creó y presidió García Diego - el trabajo de investigación contó con el patrocinio del CEHOPU, a quien finalmente debemos buena parte de la financiación del trabajo, gracias a la buena acogida que tuvimos por el que entonces era su gerente, Ignacio Gonzalez Tascón.

I.1.3 EL MARCO TEMPORAL

La finalidad inicial ha marcado ciertas líneas que, aunque luego el objetivo se desvinculara del seguimiento del anónimo autor aragonés del XVI, han pesado bastante en la



investigación. Una ha sido la relacionada con los límites temporales. Al principio se establecieron en 1550 y en 1610 porque entre estas fechas se suponía situada la del nacimiento del manuscrito. Posteriormente el estudio se refirió a todo el siglo XVI, pero el fuerte impulso inicial, orientado sólo a la segunda mitad, determinó que el trabajo de investigación referido a esta época fuera más exhaustivo.

I.1.4 MARCO GEOGRÁFICO

En cuanto al marco geográfico, aunque al principio se circunscribió al territorio aragonés situado al norte del Ebro, posteriormente se extendió a todas las tierras del viejo reino e incluso - en ocasiones - se siguió el rastro de los artífices más importantes por Castilla, por Navarra y por el sur de Francia.

I.1.5 FUENTES

En la metodología del trabajo de investigación, tras comprobar las escasas aportaciones ofrecidas por la bibliografía, ocupó un lugar preponderante la consulta de los archivos históricos. No se trataba de conocer datos acerca de graves asuntos de estado o de importantes cuestiones de índole política y militar, sino de hallar noticias referentes a multitud de obras - grandes unas pocas y humildes la mayoría - repartidas por el extenso territorio aragonés. Pronto pudimos averiguar que sobre estas obras sólo los protocolos notariales ofrecían datos abundantes, exactos y fiables. (Ah, los protocolos de los notarios aragoneses del XVI) ¡Cómo desvelan en sus páginas de apretada caligrafía la laboriosidad y la vitalidad de un pueblo que desde las aciagas postrimerías de aquella centuria no ha hecho sino decaer!.

Para nuestro trabajo podían aportar datos todos los documentos que los notarios redactaban: los préstamos - comandas, censos - nos brindaban información sobre el origen de ciertos capitales con los que se financiaron obras hidráulicas; de los testamentos obtuvimos datos sobre el curriculum profesional de los artífices, sobre sus relaciones familiares e incluso sobre las gremiales; gracias a los inventarios pudimos conocer las herramientas y los libros de los que disponían los constructores...... Pero, sobre todos los documentos destacaron - por sus aportaciones - las capitulaciones o contratos. Las capitulaciones ofrecen los datos que se necesitan para conocer una obra: señalan quién la encarga y quién la construye, dan a conocer el emplazamiento de la obra y la describen, indican su destino, dictan los plazos de ejecución, detallan el precio y la forma de pago, establecen las fianzas, aseguran las garantías, arbitran formas de peritaje por si surgieran conflictos y - con frecuencia - descienden a detalles que nos permiten evocar - incluso - el ambiente en el tajo donde trabajaban los canteros o en la dehesa comunal donde pastaban los bueyes que arrastraban las piedras.

Estas capitulaciones, en las que se detallaban las condiciones con las que se contrataba la construcción de una obra de nueva planta o la reparación de una preexistente, se encuentran repartidas por los protocolos de los cientos de notarios que trabajaron a lo largo del siglo XVI en todo el territorio aragonés. Los protocolos han seguido una suerte desigual. Algunos se perdieron: no sabemos cuántos, pero - seguramente - los desapare-



cidos no constituyen mayoría. Esta afirmación debe matizarse. Hay pueblos, villas e incluso comarcas enteras, de las que apenas se han conservado protocolos del XVI que estén a disposición de los investigadores. Este es el caso - por ejemplo - de Ribagorza, una comarca extensa que en la segunda mitad del XVI sufrió años de extraordinaria agitación relacionada con la guerra entre el señor y sus vasallos. En cambio hay ciudades - como Barbastro o Huesca - y numerosas villas, de las que se conserva una exhaustiva documentación notarial referida a la centuria que nos interesa.

Los protocolos notariales se encuentran custodiados en numerosos archivos. Los que hemos examinado son los siguientes:

PROVINCIA DE ZARAGOZA:

– En la capital: Archivo Histórico de Protocolos de Zaragoza (A.H.P.Z.). Guarda una ingente cantidad de información notarial de la época. Se han examinado, de forma directa y exhaustiva, aproximadamente un 40% de los protocolos del XVI. Debemos agradecer la amabilidad, la diligencia y las facilidades ofrecidas por su responsable, Dña. Joaquina Romero. Una parte importante de los protocolos zaragozanos que aportan informaciones útiles han sido estudiados por distintos historiadores. Algunos documentos han sido publicados. Trataremos acerca de ellos al comentar la bibliografía.

Asimismo, el archivo de la Diputación Provincial de Zaragoza (ADPZ) ha sido muy valioso para nuestro trabajo, pero, sobre todo, el Archivo Municipal de Zaragoza (AMZ).

En el resto de la provincia de Zaragoza hay protocolos en:

– La Almunia.- Hasta finales de 1993 han estado en un almacén municipal a merced de todo tipo de animales e inclemencias meteorológicas (en los días de nuestra visita había varios protocolos secándose, después de haber sido dañados por las goteras).

– Borja.- Guarda protocolos en el Centro de Estudios Borjanos, algunos de los cuales han sido estudiados por Concha Lomba.

– Calatayud.- Se guardan en el Centro de Estudios Bilbilitanos.

– Daroca.- Hasta finales de 1993 no han estado disponibles los documentos, y hasta el momento (febrero de 1994) las condiciones de consulta de los mismos no son las mínimamente adecuadas.

– Ejea.- Existe un archivo de protocolos en los locales del ayuntamiento. De fatigosa consulta al tener que acudir con ellos a la notaría.

– Sos.- De difícil consulta, al tener que contar con la amabilidad del antiguo oficial de la notaría, jubilado desde hace tiempo.

– Tarazona.- Protocolos en el Centro de Estudios Turiasonenses (no han sido consultados)

Otro buen número de datos, como ya se ha dicho, han sido obtenidos del Archivo Municipal de Zaragoza (AMZ) tanto en los Registros de Actos Comunes (libros de actas)



como en documentos sueltos y libros de contratos, procesos y algunos de obras. Guarda documentos de gran interés.

PROVINCIA DE HUESCA:

– En la capital: los protocolos de esta provincia están centralizados - para su custodia - en el Archivo Histórico Provincial de Huesca (A.H.P.H.). Se han examinado alrededor de un millar de protocolos del XVI. El examen ha sido exhaustivo para los años de la segunda mitad del siglo. De las décadas anteriores se han consultado, aproximadamente, la mitad. El material estudiado cubre la mayor parte de la producción notarial de la época en las ciudades de Barbastro, Huesca y Jaca. De ciertas villas - Bielsa, Adahuesca, Pertusa, Abiego, etc. - se conservan algunos protocolos. De la mayoría de los núcleos rurales la información resulta escasa y fragmentaria, aunque apenas hay lugares de cierta entidad de los que no se disponga de algún dato que aporte informaciones relacionadas con obras hidráulicas. El A.H.P.H. está bien organizado, dispone de instalaciones modélicas y cuenta con una excelente dotación de profesionales. Agradecemos de modo especial al interés mostrado por su directora, Dña. María Rivas.

– Barbastro: en el Archivo Municipal de esta ciudad se conserva abundante documentación del XVI. La mayoría está relacionada con las actividades del concejo en aquella época, pero entre los numerosos libros de actas se encuentran también algunos protocolos que han aportado informaciones de interés.

PROVINCIA DE TERUEL:

Archivo Histórico Provincial de Teruel (AHPT)

Este archivo ha sido consultado partiendo de la información proporcionada por un trabajo llevado a cabo por los alumnos de la Escuela Universitaria de Teruel bajo la dirección de D. José Manuel Latorre Ciria, que realizaron una encomiable labor elaborando fichas de los documentos existentes en la mayor parte de los protocolos notariales de Teruel durante el siglo XVI y algunos del XVII, con el resultado de aproximadamente 30.000 fichas de dichos documentos, que se guardan en el Centro de Estudios Turolenses. En ambos lugares nos han atendido muy amablemente. El trabajo mencionado posee un gran valor si tenemos en cuenta que la inmensa mayoría de los protocolos turolenses carece de índice. Por ello la consulta de los mismos se reduce aproximadamente en una relación de 1:10. Únicamente lamentamos, que en el momento de realizar las fichas no se seleccionasen las capitulaciones, puesto que son los documentos que más interesan a los investigadores, como ya se ha dicho.

Otro problema de los protocolos de Teruel es la destrucción a que han sido sometidos, puesto que la Guerra de la Independencia primero, y las Carlistas más tarde acabaron con un importante número de protocolos de imposible evaluación. Otro tanto sucedió en nuestra última guerra civil.

Los protocolos que se salvaron están dispersos por diversas poblaciones, aunque algunos de los más intesantes de la provincia de Teruel se encuentran en Alcañiz y Calamocha (en ésta última población a partir del siglo XVII).



OTROS ARCHIVOS

Aunque el grueso de la información manejada para redactar este estudio procede de los archivos citados, se han consultado otros de los que se han obtenido informaciones de carácter puntual y, casi siempre, poco relevantes. Estos archivos han sido:

Archivo Histórico Nacional, Real Academia de la Historia, Biblioteca Nacional, Archivo General de Simancas, Archivo de la Corona de Aragón, Biblioteca de Cataluña, Archivo del Reino de Valencia, Archivo de Protocolos de Madrid, Archivo del Servicio Geográfico Militar, Archivo del Canal Imperial, Archivo de la Confederación Hidrográfica del Ebro, Biblioteca Universitaria de Zaragoza, Biblioteca de la Confederación Hidrográfica del Ebro, Biblioteca de Aragón, especialmente el Instituto Bibliográfico de Aragón, Biblioteca del Seminario de San Carlos.

I.1.6 BIBLIOGRAFÍA

Los libros consultados deben agruparse en dos apartados: en el primero se sitúan los libros de la época, aquellos que ya existían en el siglo XVI y que aportan tanto datos de primera mano acerca de lo que entonces se construía, como modelos que pudieron servir de inspiración o de guía para los artífices de aquella centuria. En el segundo apartado agruparemos lo que hemos consultado de entre lo que recientemente se ha publicado acerca del tema que nos ocupa o de otros colaterales que puedan aportar alguna luz sobre el mismo.

En el primer apartado también conviene hacer una dicotomía: están por un lado las obras que se publicaron y que pudieron ser consultadas por los constructores y, por otro lado, la obra para nosotros más importante - "Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas" - que permaneció inédita. Comenzaremos por los textos que pudieron manejar los artífices. Apenas tenemos información acerca de los libros que poseían los constructores de los que tratamos en este estudio. Sólo de uno de ellos disponemos de la lista de libros que le pertenecían. De algunos otros sabemos que disponían de libros, pero no sabemos de cuáles. Los que figuran en la lista citada son los que más circulaban en la época. Entre ellos destaca el de Vitrubio. Hemos manejado "Los diez libros de Arquitectura" del célebre tratadista romano en una edición facsímil de la de 1787 y en otra edición reciente de bolsillo. También era muy conocida la obra del renacentista León Batista Alberti. "Los diez libros de Architectura" del italiano conocieron diversas ediciones. No ha mucho se editó en facsímil la que imprimió Alonso Gómez, en Madrid, en 1582. También en facsímil - de la edición toledana de 1552 y a cargo de la misma editorial - se publicaron hace dos décadas el "Tercero y Quarto Libro de Architectura" de Sebastián Serlio, que manejaron profundamente los constructores de la segunda mitad del XVI.

Junto a estos libros de arquitectura, los artífices de la época pudieron consultar - alguno sabemos que lo hizo - al libro "De Re Metallica", de Agrícola, o "De La Pirotechnia", de Vannoccio Biringuccio, junto con ciertos tratados acerca de las fortificaciones. Pero en todas estas obras los apartados referentes a las construcciones hidráulicas son escasos y breves. En un siglo en el que florecieron los libros de carácter técnico, junto a los tratados que desarrollaban el estudio de las obras clásicas centrándose en la belleza de las mis-



mas (Alberti) o daban a conocer las construcciones militares (De Re Militaria) y los trabajos en las minas y con los metales y su fundición (De Re Metallica o De La Pirotechnia) faltó un libro De Re Aquatica. Era el tratado escrito por el anónimo aragonés que la imprenta no reprodujo.

"Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas" ofrecen un catálogo impresionante de obras hidráulicas. En lo referente a los materiales, a ciertas técnicas y - también - a cuestiones generales en torno a la calidad de las aguas y a la forma de encontrarlas o de conducirlas, se hallan informaciones en la obra de Vitrubio y en la de Alberti. También ofrece Vitrubio datos sobre las máquinas de sacar agua y sobre los puertos. De estos últimos - y también de los puentes - se ocupa Alberti en su tratado de arquitectura. Pero las obras hidráulicas representan sólo una parte mínima dentro de los libros de los autores citados. En cambio, en "Los veintiún libros" el agua rezuma entre las líneas de todas sus páginas. El origen aragonés del autor de este tratado se estableció a partir de un estudio filológico del manuscrito. Pero en "Los veintiún libros" Aragón no está representado sólo por el vocabulario y por la sintaxis sino también - sobre todo, sería más ajustado decir - por el contenido. Gran parte de las obras que en el libro del XVI se citan o se describen se estaban construyendo o se habían construido ya en Aragón cuando se escribieron "Los veintiún libros", de modo que la obra constituye un tratado general de ingeniería hidráulica, pero es también - y fundamentalmente - un estudio acerca de las obras hidráulicas aragonesas de la época.

En cuanto a las publicaciones de recientes investigaciones sobre estos temas, el número de trabajos consultados es limitado. Sólo de forma marginal aportan datos de interés para el objetivo del presente estudio. Destacan entre los libros referidos al siglo XVI en nuestra región los de Carmen Gómez Urdañez sobre la arquitectura civil en Zaragoza. Los libros citados y otros trabajos de la misma autora, aportan una visión de conjunto sobre el mundo de la construcción en la capital aragonesa a lo largo de un período de tiempo que coincide con el fijado para el estudio de los ingenieros hidráulicos que ofrecemos a continuación.

Como se verá más adelante, buena parte de los maestros de obras que construyeron azudes o puentes levantaron también iglesias magníficas. Los estudios referentes a la arquitectura religiosa de la época han contado con más dedicación por parte de los investigadores que los relacionados con las obras hidráulicas. Existen algunas monografías sobre ciertos constructores del XVI que estudian sobre todo sus trabajos encaminados a levantar templos. En este sentido se viene trabajando con cierta intensidad desde el Departamento de Historia del Arte de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Zaragoza, como queda plasmado en los índices de su revista Artigrama y en otras publicaciones.

I.1.7 TRABAJOS DOCUMENTADOS

Puentes de fábrica: 32
Puentes de madera: 7
Puentes de barcas: 1



Molinos normales: 26
Molinos de regolfo: 4
Acequias: 17
Azudes: 20
Pozos: 5
Aljibes: 4
Estancas, presas, etc: 7
Balsas: 1
Pesqueras: 6
Abastecimientos de agua (Zaragoza Huesca y Teruel): 3
Fuentes: 16
Norias: 6
Bombas de agua: 2
Pozo de nieve: 1
Otros (mina de Daroca, muros de contención de Biescas): 1

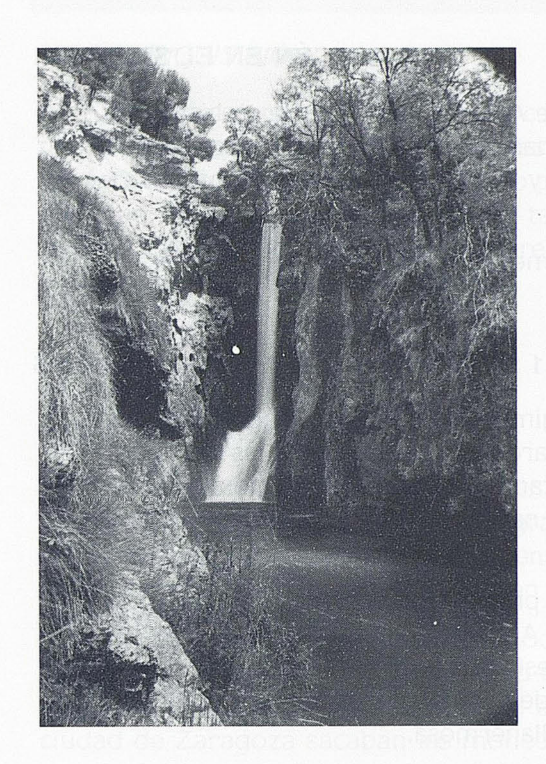
I.1.8 EL TERRITORIO

Aragón es una de las 17 autonomías españolas y está formada por las provincias de Zaragoza, Huesca y Teruel. Su extensión total es de 47.650 Km2, es decir cercana al 10% del total de la nación, pero con una población cercana al millón y cuarto de habitantes (poco más del 3% del total español). Por lo tanto cuenta con una de las densidades de población más bajas de la península, circunstancia que se acentúa notablemente si tenemos en cuenta que el 50% de los aragoneses viven en Zaragoza y su área metropolitana.

La orografía aragonesa está configurada de un modo simple por la cordillera pirenaica al norte y el Sistema Ibérico al sur, quedando en el centro y vertebrando la comunidad la depresión del Ebro, a la cual van a desembocar la práctica totalidad de los ríos aragoneses con las únicas excepciones del Mijares y el Guadalaviar o Turia. Podemos, muy esquemáticamente, considerar al antiguo reino de Aragón como un gigantesco valle flanqueado por el Pirineo al norte y la cordillera Ibérica al sur.

La climatología de Aragón posee unos contrastes extremos, tanto en lo referente a temperaturas como a precipitaciones. Curiosamente, la depresión del Ebro, a pesar de recibir los aportes hídricos del resto del territorio, se configura, especialmente en su margen izquierda, como un auténtico desierto, con unas precipitaciones que en algunos puntos son menores de 300 mm. anuales, en tanto que en las más altas cumbres pirenaicas superan los 2.000.







Los paisajes de Aragón se caracterizan por su diversidad.

La población aragonesa se ha distribuido tradicionalmente a lo largo de los ríos, que han sido aprovechados para regar desde hace al menos dos milenios, dándose la circunstancia de que la primera noticia escrita en lengua ibérica es una sentencia entre las localidades de Zaragoza y Alagón acerca de la legalidad de un azud para sangrar el Jalón cerca de la localidad de Alagón.



I.2 ARAGÓN EN EL SIGLO XVI

La época que nos ocupa es la de mayor esplendor de Aragón a lo largo de su historia, puesto que una serie de factores se conjugaron para hacer que el nivel económico del reino se elevara hasta cotas nunca vistas hasta entonces y que probablemente no hayan vuelto a repetirse.

Pasaremos a continuación a repasar, muy someramente[2] cómo era Aragón en el siglo XVI.

I.2.1 SITUACIÓN POLÍTICA E INSTITUCIONES

Hasta la crisis de 1591 podemos considerar al régimen existente en Aragón más cercano a una monarquía parlamentaria que a una monarquía absoluta como las de su época, gozando de una excepcional autonomía y libertades políticas, privilegios que, paradójicamente, comenzaron a ser atacados por un rey nacido en Aragón, Fernando el Católico.

Posteriormente, tras los aludidos sucesos de 1591, provocados por el asunto de la fuga de Antonio Pérez y su acogimiento a los fueros de Aragón, se creó un grave conflicto entre los intereses de una buena parte de la burguesía y la nobleza Aragonesa con los de la Corona, que acabaron con la ejecución de Juan de Lanuza, Justicia de Aragón y la prisión y muerte del conde de Aranda y el duque de Villahermosa.

LA DIPUTACIÓN GENERAL

Era la encargada del gobierno del reino, con unas amplias competencias en todos los órdenes y la institución que se ocupaba, por ejemplo, de la construcción de caminos y puentes en las vías principales.

Se financiaba mediante los impuestos provenientes del alquiler de puentes, sisas, etc.

LA IGLESIA

La iglesia contaba con un enorme poder, tanto político como moral o religioso; es más, resulta incluso difícil discernir dónde acaba uno y comienza el otro, puesto que estaban íntimamente relacionados.

Se financiaba con las inmensas rentas que producían sus bienes en forma de señoríos y otras formas de dominio, aunque no eran nada desdeñables las provenientes de las donaciones en testamentos[3].

LA JUSTICIA

El Aragón de la época contaba con una administración de justicia que probablemente podamos considerar modélica para su época en cuanto al respeto de las libertades personales, para lo cual se contaba con algunos privilegios forales como el derecho de manifestación y con una institución sumamente interesante como era el Justiciazgo, mediante la que se garantizaba la defensa de los fueros de Aragón.



LA INQUISICIÓN

No es necesario destacar el poder casi omnímodo de la inquisición no solo en Aragón sino en toda la España de la época. En este reino sobre todo queda bien patente su carácter verdaderamente político con motivo de los sucesos de Antonio Pérez al final de la centuria, por lo demás parece ser, que en tanto no tenían "disidentes" que eliminar, se contentaban quemando algún que otro hereje y homosexual[4], ya que, al parecer, de las brujas tampoco se ocupaban en demasía.

I.2.2 LAS CIUDADES, PUEBLOS Y ALDEAS

SITUACIÓN ECONÓMICA

En este período se experimentó en Aragón un auge económico que no ha vuelto a repetirse, con la particularidad de que gran parte de los recursos que se invirtieron lo fueron en obras públicas. Esto queda patente al observar que, por ejemplo, la mayor parte de las fuentes aragonesas se hicieron en este siglo.

Un baremo importante para conocer la prosperidad del antiguo reino de Aragón es la moneda y en este caso su calidad era notoria. Como ejemplo diremos que el 21-3-1539 el gobernador de Aragón se queja al rey porque algunos mercaderes de la ciudad de Zaragoza sacaban las monedas de oro, las fundían y vendían a alto precio en el extranjero[8]. Posteriormente, en 1588, siendo Agustín Talayero el maestro mayor de la Casa de la Moneda de Aragón, se sacaron de Aragón más de 600.000 escudos en reales[9]. La misma tónica continuó durante casi todo el siglo, puesto que también sabemos que entre 1591 y 1593, siendo maestro mayor Hernando Tuxarón, se decía que no había monedas aragonesas en circulación, puesto que los mercaderes franceses y bearneses las llevaban en carros para fundirlas y llevar la plata a Francia[10].

COMUNICACIONES

Al igual que de tantas otras cosas, el estudio riguroso de los caminos y la red viaria de Aragón durante la época que nos ocupa aún está por realizar.

A lo largo de nuestro trabajo hemos encontrado muchas referencias a caminos importantes, entre las que cabe citar al norte las vías que unían Zaragoza con Huesca (por Zuera), Huesca con Canfranc (Foz de Arguís) y Puente la Reina por Ayerbe (Foz de la Garoneta) y al nordeste Zaragoza-Barcelona (puente del Gállego).

Los caminos hacia el sur conducían de Zaragoza a Madrid (por Calatayud). Hacia el oeste la carretera de Pamplona (puente del Jalón en Alagón) y al este conducía el camino que pasaba por Daroca y Teruel.

Existían asimismo otras rutas transversales, como la que siguiendo el trazado de una vía romana, unía Poleñino con Monzón, así como otras de menor importancia.



I.2.3 EL TRABAJO

PEONES Y SIMILARES

No es mucho lo que sabemos acerca de su trabajo, debido a que la documentación consultada no suele aludir a ello, así como tampoco a su salario o circunstancias de trabajo. Indudablemente estaban presentes en toda obra hidráulica o de cualquier otro tipo, pero acerca de ellos no podemos decir nada más que lo referente a los peones agrícolas (a los que, quizá, fuesen equiparables).

En 1567 los peones agrícolas trabajaban 8 horas diarias, contadas desde que partían de Zaragoza hasta el lugar de trabajo. El tiempo empleado en la vuelta a la ciudad no les era remunerado[11].

LABRADORES

Respecto a obras hidráulicas hemos comprobado la participación de labradores en todos los trabajos de movimiento de tierras. En cuanto a las demás facetas de su vida, es poco lo podemos decir, puesto que los encontramos ocupando muy diferentes status en la época.

CONSTRUCTORES, ARTESANOS Y SIMILARES

ARTESANOS.- Formaban parte, en su mayoría, de lo que podemos denominar clase media, aunque también los encontramos muy pobres. Entre otras profesiones eran: boteros, rejoleros, alfareros, peligeros, zapateros, pelaires, etc.

CONSTRUCTORES Y ARTISTAS.- De los constructores y de su biografía particular nos ocuparemos detenidamente más adelante. En cuanto a los artistas, es muy difícil catalogarlos en función de la documentación consultada, aunque es de particular interés el proceso contra Sebastián Ximenez[12]. En este divertido proceso se pone de manifiesto un particular "modus vivendi" de un amplio grupo de artistas, más cercano a planteamientos "bohemios" de finales del siglo pasado que de su época.

OTRAS PROFESIONES.- Por último, en el tercer grupo de profesionales, englobaremos a los que parecen contar con mayor nivel de vida, entre los que se encontraban barberos (también eran cirujanos), albeitares (veterinarios) y molineros. Entre estos los hay que parecen contar con un notable patrimonio, pero también los hallamos muy pobres. Muchos de estos últimos eran de procedencia francesa (gascones especialmente).

Había otras profesiones que manifestaban un tremendo rechazo social como eran los verdugos, limpiadores e incluso los vergueros del Zalmedina (algo así como una policía de la época) que si anteriormente habían pertenecido a la Cofradía de la Transfiguración, eran rechazados hasta el punto de que su nombre era borrado del libro de miembros como si nunca lo hubiera sido. Este detalle sirve para comprender algo mejor la vida social de la época, puesto que, a pesar del pretendido fundamentalismo religioso, hemos de tener en cuenta que si algún miembro de la citada cofradía era excomulgado (pecado grave donde los hubiera) su único castigo era ser separado del resto de los cofrades en la comida anual[13].



LA BURGUESÍA

Quizá los representantes más emblemáticos fuesen los mercaderes, juristas, médicos y notarios. En prácticamente la totalidad de los casos parecen contar con abundantes recursos económicos.

Tocaban todas las ramas de la economía, bien directamente, comerciando con todo tipo de productos, o prestando su ayuda financiera a las más variadas empresas, siempre a cambio de unos importantes beneficios.

Entre estos mencionaremos a Gabriel Zaporta, importante mecenas de la época y cuyas actividades variaban desde los préstamos al propio rey, al alquiler de las carnicerías de Zaragoza. Su hijo Luis quizá pueda también simbolizar la decadencia que comenzaba hacia finales de siglo, puesto que de él se decía en un pleito en 1584, que era jugador, gastador y descuidado en los negocios, tanto que para entonces ya había gastado la hacienda de su padre[14].

LA NOBLEZA

La nobleza aragonesa de la época podemos dividirla en dos grupos claramente diferenciados. Por un lado tenemos la gran nobleza, que normalmente residía en las grandes ciudades. Aunque poseía extensos territorios rurales, en la mayor parte de los casos no los explotaba directamente sino que los alquilaba a otras personas, generalmente pudientes burgueses, en tanto que un buen número de ellos empleaban su capital en actividades financieras. Esta nobleza fue la que promovió la construcción de los grandes y suntuosos palacios renacentistas que aún podemos ver en las ciudades de Aragón.

La pequeña nobleza rural presenta características totalmente diferentes, puesto que quizá fuese este grupo el que menos progresó en la época. Ello era debido a su fuerte y exclusiva dependencia de la tierra, su única fuente de ingresos.

Esta pequeña nobleza rural veía cómo los burgueses en algunos casos se enriquecían escandalosamente en tanto que ellos se estancaban, cuando no retrocedían. Esta circunstancia propició la aparición de una figura singular, el bandolero noble. Buen ejemplo de ello lo tenemos en dos figuras importantes de la época: el bandido hereje, contrabandista y además espía de Felipe II, llamado Felipe Bardají o Bardaxí[15] y Lupercio de Latrás, famoso por sus correrías y las crueles matanzas de moriscos que capitaneó[16].

MORISCOS

En la segunda mitad del siglo comprobamos la imparable decadencia de los moriscos, que van siendo relegados poco a poco por los cristianos viejos, aunque quizá no se trate más que de una apariencia, puesto que a raíz de su bautismo obligatorio, sería muy difícil identificarlos como a tales si cambiaban el lugar de residencia.

Si exceptuamos a los constructores, el resto de alusiones en los documentos consultados se refieren a su vecindad en determinados pueblos de señorío y generalmente a la protección brindada por sus señores.



Por algunos documentos hallados, sabemos que Julián de Silos abrió un proceso entre 1583 y 1587 para intentar revocar la prohibición de portar armas a los moriscos[17], al que contribuyeron económicamente no pocos personajes de importancia[18]. Lamentablemente no hemos encontrado nada que nos informe más acerca del citado proceso, cuyos datos podrían aportar valiosa información acerca de la vida de unos españoles de "segunda clase" de los que poco sabemos.

En 1588 comienza la época más desgraciada para ellos, con las brutales matanzas de Pina y Codo, terminando finalmente con su expulsión el 17 de abril de 1610, fecha del bando del virrey de Aragón por el que se decreta la expulsión de los moriscos[19]. No sabemos con certeza la importancia que tuvo este hecho en la vida económica de Aragón a comienzos del siglo XVII, lo que resulta evidente es que este hecho, unido a los sucesos de 1591, acabaron con la época más próspera del antiguo reino de Aragón.

EXTRANJEROS

A diferencia de otras regiones, en el Aragón renacentista apenas encontramos extranjeros realizando trabajos de importancia. Únicamente hemos encontrado a Juan Francisco Siton como gran experto extranjero. En el siguiente escalón de categoría profesional ya aparecen algunos más, aunque se reduce a media docena de personas, entre las que únicamente destaca el bearnés Guillén de Tuxarón, si bien a los bearneses tampoco les cuadra el apelativo de extranjeros, puesto que en determinadas épocas no lo eran más que los castellanos, por ejemplo.

Como canteros normales la nómina aumenta ya considerablemente, poesto que el país más poderoso de occidente tenía un poderoso atractivo para cualquier profesional de la época.

Si exceptuamos a los italianos, poderosos mercaderes que manejaban grandes sumas de dinero en sus transacciones, el grueso de comerciantes extranjeros era de origen bearnés. Estaban muy unidos y demostraban una gran solidaridad entre ellos, incluso los matrimonios solían ser entre bearneses o sus hijos. Principalmente se dedicaban a la venta de telas, colorantes y pieles, llegando algunos a poseer una considerable fortuna.

También hemos encontrado muchos franceses trabajando como molineros, panaderos, guanteros y pelaires. Alemanes tan sólo aparecen trabajando en la fundición de plata y plomo en Calcena[20].

I.2.4 OTROS ASPECTOS (HIGIENE, VIDA, MUERTE...)

Durante la realización del trabajo hemos recogido muy variados aspectos acerca de la vida cotidiana en esta centuria, aunque nos falta una descripción puntual y directa, por lo que tan sólo podemos esbozar distintos aspectos de la misma por medio de los diferentes documentos.

Resulta evidente que en aquel tiempo aumentó notablemente la preocupación por la higiene, que en el aspecto que nos ocupa se caracterizó por la construcción de fuentes y "necesarias".



La mortalidad infantil era impresionante. En la única ocasión que se ha consultado algo al respecto[21] podemos apreciar que más de la mitad de los difuntos eran niños.

A pesar de ser considerada esta época como muy sangrienta (que probablemente lo fuese con criterios actuales) en el contexto de la época no creemos que resulte este aspecto especialmente destacable, a pesar de que los actos de violencia se encuentran con bastante frecuencia, pero como evidentemente carecemos de estadísticas, hemos de admitir que quizá no lo fuesen tanto como parece, sino que estos hechos llaman poderosamente la atención, el investigador los recuerda mejor y de resultas de ello podemos encontrarnos ante una magnificación de los hechos.

BAREMOS A CONSIDERAR Y TABLA DE MEDIDAS

Para ayudar a comprender mejor cual era la calidad de vida en la época, resulta de interés establecer unos baremos que, a pesar de resultar poco rigurosos e inusuales en este tipo de trabajos, creemos serán de utilidad para el lector. Por ello expondremos una serie de precios que pueden servirnos para conocer el poder adquisitivo del dinero en la época.

Un sueldo hacia 1570 tenía un poder de compra que podemos establecer entre las mil y las mil quinientas pesetas actuales (1996) y el precio de una mula era de unos 900 sueldos.

UNIDADES DE MEDIDA

LONGITUD	
XEME	14 cm
DEDO	16,02 mm.
PULGADA	21,36 mm.
PALMO	192,24 mm
PIE	256,32 mm.
PASO	512,63 mm.
CODO	768,95 mm.
VARA	768,95 mm.
ESTADO	1,5 metros (aproximadamente)
PESO	
QUINTAL	50,52 Kg.
LIBRA	350,83 gramos
MARCO	233,89 gramos
ONZA	29,24 gramos
CAHIZ (cereal)	151,55 Kg.
SUPERFICIE	
CAHIZADA (Zaragoza)	3.814 m2
CAUDAL	
MUELA	260 litros/segundo



I.3 LAS OBRAS HIDRÁULICAS

I.3.1 OBRAS ANTERIORES A 1500

Ya se han señalado muy someramente las características orográficas y pluviométricas del territorio sobre el que debían actuar los afanes constructores en el tema hidráulico. Existen numerosos ríos, más o menos caudalosos, que descienden desde las montañas húmedas hacia los llanos resecos; hay que hacer puentes para cruzar estos ríos, es necesario construir azudes y acequias para llevar las aguas de los ríos a los campos y a los molinos, deben construirse aljibes para almacenar el agua, hay que conducir hacia las ciudades y los pueblos el líquido vital para saciar la sed de las personas y de los animales.

Tal vez fueron los romanos quienes construyeron las primeras obras de sólida cantería para dar solución a algunos de estos problemas en el territorio que nos ocupa. Quedan aquí pocos restos de obras de aquel tiempo, ninguno de la calidad o la importancia de los que pueden encontrarse en otras regiones. En Fornillos - cerca de Huesca - extiende de uno a otro lado del río Flumen (imposible hallar un topónimo más latino) sus sillares romanos un robusto puente. Otros puentes, o restos de los mismos a los que suele suele calificar como romanos, se localizan en el río Sotón (cerca de Gurrea), en La Peña, Javierregay, Siresa, Luco y Calamocha[22].

En el río Guatizalema, cerca de Siétamo, algún autor ha querido ver la mano romana en el despiece de los sillares y en la forma de una presa[23]. Frente a San Mateo de Gállego existían en el siglo XVI lo que parecían ser los restos de un puente, quizá romano. Y poco más. La furia de las aguas ha borrado las ruinas de otras muchas obras que sin duda se levantaron en la misma época.

De la Edad Media se ha conservado un patrimonio muy rico en el campo de las construcciones hidráulicas, tanto en el aspecto documental como en la pervivencia material de las obras, muchas todavía en uso en nuestros días. Los ríos aragoneses o mejor dicho los altoaragoneses se encuentran atravesados por docenas de puentes medievales[24]. El de San Miguel sobre el río Aragón (Jaca), el del Diablo sobre el Cinca (Mediano), el del Perarrúa sobre el Ésera y el de Capella sobre el Isábena son algunos de los más espectaculares por la audacia de sus arcos.

El equipamiento molinar de Aragón se llevó probablemente a cabo entre los siglos X y XV. En los documentos anteriores al siglo X apenas se citan molinos. En los documentos posteriores cada vez es mayor el número de molinos que aparecen citados. Al comenzar al siglo XVI ya estaban construidos la mayor parte de los molinos que - con sucesivas reformas - han llegado hasta nuestros días. Otro tanto sucedió con los regadíos.

Las enormes obras hidráulicas realizadas por el Estado en Aragón desde comienzos de este siglo han cambiado todo el sistema de regadíos en esta región, incorporando muchos miles de hectáreas al mapa de las tierras irrigadas. Sin embargo, el mapa de estas mismas tierras a mediados del siglo XIX no difería mucho del que se ofrecía al comenzar el siglo XVI.



En la Edad Media, quizá cimentado en el interés hidráulico de los musulmanes, se llevó a cabo un ingente esfuerzo para incrementar la extensión de las tierras regadas.

En el valle medio del Cinca, los caballeros Templarios y Sanjuanistas construyeron una compleja red de azudes y canales para regar con las aguas del caudaloso río nacido en las faldas de Monte Perdido las tierras de los pueblos de sus orillas[25]. En las cuencas del Ebro y Jalón los regadíos son conocidos desde la época preromana. En todos los núcleos de población se construyeron azudes y canales para regar muchos huertos con las aguas de las pobres fuentes y ríos nacidos en las sierras. Los concejos, las asociaciones de "herederos" (propietarios de tierras de regadío) y los nobles que señoreaban pueblos no escatimaban esfuerzos ni dinero en la construcción y reparación de presas y acequias. También existían, al comenzar el siglo XVI, aljibes, baños públicos y pozos de hielo en muchos pueblos aragoneses - sobre todo en las proximidades de Zaragoza, Barbastro y de Huesca -que evidenciaban la pervivencia del amor por las obras hidráulicas heredado de los moros[26].

Junto a estas obras existía una rica tradición jurídica, relacionada con la propiedad y el uso de las aguas, que se manifiesta tanto en los textos donde se recopilaban las leyes de la época como en los documentos privados.

Por lo tanto, en Aragón y en el campo de las obras hidráulicas, el dinamismo renacentista del siglo XVI vino a incidir sobre una tradición muy consolidada y las construcciones de este siglo representaron una continuidad de las anteriores. Al comenzar el siglo, sobre los ríos aragoneses extendían sus arcos muchos puentes; en los cursos de los mismos ríos numerosos azudes desviaban las aguas por los canales hacia las huertas y los molinos; en las ciudades y villas había fuentes para abastecer a los vecinos.

I.3.2 OBRAS ENTRE 1500 Y 1610

LOS DOCUMENTOS EN RELACIÓN A LAS OBRAS

En los mapas que se adjuntan se señala la localización de más de un centenar y medio de obras hidráulicas construidas en Aragón entre 1500 y 1610. Antes seguir adelante se impone alguna clarificación acerca de su representatividad dentro del panorama de las construcciones hidráulicas de la época y del territorio que nos hemos propuesto estudiar. Los dos centenares de obras citadas son aquellas, de las que se han hallado las capitulaciones o contratos firmados por quienes las encargaron y por los constructores que las realizaron. Estas obras ¿qué parte representan dentro de lo que se hizo en el tema, en la época y en el territorio que nos interesan? ¿ofrecen un catálogo casi completo de lo que se trabajó? o, por el contrario, ¿muestran una pequeña parte de las obras hidráulicas que se levantaron?. La respuesta a estas preguntas sólo tiene como finalidad aclarar el grado de validez de las conclusiones que se extraigan, tanto mayor cuanto más se aproxime al número de las obras estudiadas al total de las que se realizaron.

Para responder a las preguntas anteriores con exactitud sería necesario tener respuesta a otras dos preguntas: en primer lugar se trata de saber de cuántas de las obras hidráulicas que se realizaban se firmaban previamente capitulaciones ante un notario; en



segundo lugar se debería conocer qué porcentaje de los protocolos que contenían dichas capitulaciones han llegado hasta nuestros días a disposición de los investigadores. Para la primera cuestión podemos imaginar, sin temor a equivocarnos, una respuesta: se capitularon ante notario todas las obras de importancia. Examinando los protocolos se comprueba cómo los particulares capitulaban ente el notario las condiciones de multitud de obras, cuyo precio apenas alcanzaba los mil sueldos. De los concejos se conservan también cientos de capitulaciones sobre tratos en los que se movían menos de mil sueldos. No resulta razonable que se hicieran testificar a los notarios acuerdos de tan poca cuantía y se dejaran sin registrar contratos de decenas - e incluso centenas - de miles de sueldos, que era lo que solían costar las obras hidráulicas. La necesidad de la capitulación escrita y testificada por un notario era todavía más manifiesta en este tipo de obras que, por estar expuestas a la acción destructora de las aguas, precisaban de muchas garantías de solidez en su construcción.

Más difícil resulta responder a la segunda cuestión. Sin lugar a dudas no disponemos de los protocolos de todos los notarios de la época y aún así la consulta exhaustiva de todos los existentes llevaría varios años de ardua labor.

Como conclusión de las dos cuestiones anteriores se podría afirmar que en Huesca las casi cien obras hidráulicas, de las que se ha hallado documentación, representan una parte muy importante de las que se realizaron en el Alto Aragón entre 1550 y 1610 y que su representatividad es mayor en las ciudades de Huesca, Barbastro y Jaca y su entorno más próximo. Cualquier intento de cuantificar esta representatividad - alta sin duda - es tentador pero carece de fundamentos serios.

En Zaragoza esta representatividad sigue siendo alta, pero igualmente imposible de expresar porcentualmente.

En lo que respecta a Teruel, hemos de decir que es más baja por las causas a las que hemos aludido al comienzo.

El lector podrá observar cómo algunas obras han sido minuciosamente estudiadas en tanto que de otras tan sólo presentamos la capitulación. Ello se ha debido a que en Zaragoza ya teníamos un buen punto de partida debido a los trabajos de Abizanda Broto[27], Ángel San Vicente[28] y especialmente Carmen Gómez Urdañez[29], que habían abierto una importante puerta al respecto, que posteriormente fue ampliada con tres publicaciones más de Ángel San Vicente[30].

Entre tanto, en las provincias de Huesca y Teruel no se había publicado ningún trabajo al respecto ni publicado capitulaciones de obras. Debido a estas circunstancias, en Zaragoza hemos podido centrarnos más en localizar los documentos "auxiliares" de las obras, con lo que hemos podido centrarnos en aspectos de la construcción desconocidos hasta ahora, puesto que ya conocíamos un buen número de maestros y por lo tanto hemos buscado nombres en los protocolos, método que, a cambio de complicar la búsqueda, permite profundizar en el conocimiento de la época.

En lo que respecta a Huesca y Teruel, a tenor del desconocimiento que se tiene del asunto hemos intentado sacar a la luz el mayor número posible de capitulaciones y por lo tanto de constructores, por lo que hemos hecho hincapié tan sólo en los documentos de capitulación.



I.4 DOCUMENTACIÓN

I.4.1 LOS CONTRATANTES

Personas físicas

Por un lado tenemos a los contratantes particulares. Personas de toda condición, que en un momento determinado deciden hacer una obra. Sus trabajos varían entre los encargos relativamente más humildes, como pueden ser los pozos, a otras obras de mayor precio, tales como molinos, albercas, bombas hidráulicas o pesqueras, pero en todo caso no demasiado costosas.

En segundo lugar tenemos las obras construidas para los personajes más poderosos. Estos eran, generalmente, los nobles que tenían el señorío de algún lugar. En este caso las posibilidades eran dos: o bien el señor capitulaba directamente la obra con el constructor y se ocupaba de pagarle, o bien el señor daba licencia al concejo del lugar que señoreaba para que capitulara el puente o el azud que el pueblo precisaba. Los encargos de estas personas oscilaban entre las pequeñas fuentes ornamentales y pesqueras para entretenimiento y los grandes azudes sobre el Ebro.

Excepto las pesqueras, que en algunos casos (pocos) tenían un carácter más lúdico y los pozos, como obras de carácter eminentemente privado, el resto de obras encargadas por particulares poseían un carácter marcadamente económico. El tipo más representativo de estas obras privadas eran los molinos, edificados por todo tipo de contratantes a partir de cierta posición económica.

Personas jurídicas

Este tipo de contratantes podemos dividirlos entre hermandades de regantes o "cofradías de herederos" y la Iglesia. En el caso de los primeros, como es de suponer, se circunscriben en su práctica totalidad a la construcción y reconstrucción de azudes, acueductos y acequias. También son muy importantes los trabajos de ampliación de acequias de riego. Los usuarios de este tipo de trabajos eran, en general, agricultores.

En el caso de la iglesia debemos pensar que los conventos, monasterios, hospitales e iglesias eran los poseedores de un notable porcentaje de las tierras cultivables y un importantísimo número de molinos, por ello no es extraño que tuviese un notable peso específico en la contratación de obras hidráulicas, si bien es cierto que no son nada fáciles de localizar.

Administración

La Diputación General de Aragón y la Corona fueron los encargados de contratar las obras de mayor envergadura, entre las que destacan la mayor parte de los puentes y las dos notables acequias que se abrieron durante ese siglo, la Imperial y la de Tauste.

Los más importantes contratantes de los constructores de obras hidráulicas fueron los concejos. La mayor parte de los puentes y de los azudes, todas las fuentes y algunos de los molinos, cuyos contratos de obras hemos hallado, fueron encargados por los concejos de las ciudades, villas o lugares de Aragón. Estos molinos municipales solían ser los



más importantes y los que marcaban la pauta tecnológica. Evidentemente, todas estas obras poseyeron un marcado carácter social, aunque "sobre el papel" no parece que únicamente se planificaran con esas miras. En la mayor parte de ellas se intentaba no sólo que no fuesen onerosas para la institución que las promovía, sino que además pudiesen incluso generar beneficios.

Como ha sucedido a lo largo de la historia, los hechos solían desbaratatar unas previsiones que casi siempre eran excesivamente optimistas, puesto que los puentes y azudes eran arrastrados por las aguas una y otra vez y los carísimos molinos de regolfo no resultaban tan rentables como se prometía debido a varias razones, como veremos más adelante. Las fuentes han tenido en muchos casos mejor suerte y aún siguen cumpliendo con su cometido.

Tampoco debemos olvidar el prestigio que suponían algunas de estas obras para las poblaciones en que se erigían, asunto muy importante en su época.

Desde siempre, debido a las grandes sumas de dinero que se han manejado, este tipo de obras han resultado muy proclives a diferentes tipos de corrupción, tanto en grado de tentativa, como en hechos consumados. Aunque, como cabe suponer, no hemos hallado pruebas de ello, se intuyen en varias ocasiones. Creemos que estas corruptelas serían análogas a las documentadas en la misma época pero en otros reinos[31].

Estas posibles irregularidades se denuncian directamente en el proceso por el "Molino Nuevo" de Daroca e indirectamente, en forma de prebendas y viajes, en la reparación del puente del Gállego, en el que se llega a decir que los viajes oficiales de los representantes de la administración costaban más que los peones de la obra.

Otros contratantes

Con frecuencia una obra hidráulica precisaba de los esfuerzos unidos de varios contratantes. En algunos azudes de Barbastro aparecen como promotores el concejo de la ciudad, la "cofradía de herederos" y los propietarios de molinos. En varias obras del río Flumen encontramos al concejo de Huesca, al abad de Montearagón, a los dueños de molinos y a los concejos de Quicena o Loporzano uniéndose para pagar a los canteros. También podemos observarlo en todas las obras relacionadas con acequias de riego.

I.4.2 LA FINANCIACIÓN

Comenzaremos describiendo los instrumentos legales utilizados para financiar las obras, generalmente dos:

Comanda: Era el instrumento legal que se utilizaba para la formalización de préstamos, y en bastantes casos tenía las características de aval, cuando era seguido de la llamada contracarta, en la que se hacía constar el motivo de la comanda y las cláusulas de cancelación. Como ejemplo podemos ver la comanda por valor de 2.000 Sj que hace Juan de Landerri[32] a varios labradores de Peñaflor, que en la contracarta podemos ver que era el pago anticipado del transporte de cal para los cimientos del puente del Gállego. En estos casos el sentido era que si los labradores no transportaban la calcina en el tiempo y pre-



cio estipulado, Landerri, en caso de incumplimiento, podía proceder contra ellos de la misma forma que si les hubiese hecho un préstamo que estos no hubiesen devuelto.

Estas comandas se utilizaban rara vez para financiar obras anticipadamente, puesto que no es muy normal que las encontremos, aunque tal vez pueda deberse a que no hemos localizado los documentos, puesto que en los protocolos con índice tan sólo buscamos maestros y no promotores.

En el segundo caso (como aval) era práctica común hacerlas para que los maestros realizaran la obra conforme a las capitulaciones o contratos, a la vez que como fianza, que no se cancelaba hasta que pasaba el período de garantía para la obra.

Censales: Podemos considerarlos hipotecas o cédulas hipotecarias. Mediante ellos se obtenía dinero para financiar las obras a cambio de una pensión o intereses del principal, generalmente en torno al 5%, pudiendo aumentar en función del riesgo. Los censalistas aseguraban su aportación mediante la hipoteca sobre los bienes de los receptores del dinero.

Generalmente los particulares solían pagar sus obras al contado, es decir conforme se realizaba la obra, mediante lo que podemos considerar certificaciones. Por no ser obras de gran envergadura, podían ser pagadas al contado y mediante comandas o censales a favor de terceras personas, cuya pista implica un seguimiento que, como hemos dicho, escapa a lo razonable en función de lo perseguido en este trabajo.

Las hermandades de regantes, concejos y similares empleaban un método diferente, ya que en general solían establecer censales con la garantía de las propias tierras de los beneficiarios o las comunales en caso de concejos. Este procedimiento en tiempos de bonanza no implicaba mayores riesgos, pero cuando la sobrecarga de censales hacía mantener un precario equilibrio entre éstos y los ingresos, se daban casos particularmente duros. Así ocurrió en la acequia de Tauste, que por sus cargas tan elevadas no permitían tener ningún tipo de reservas y las malas cosechas ocasionaban gravísimos perjuicios con el hambre como principal amenaza.

Especialmente interesante como ejemplo es el caso de la población oscense de Lasaosa, donde tras realizar un censal en un momento de apuro, tuvieron que hacer uno nuevo al año siguiente para pagar los intereses del primero, un tercero para pagar intereses de los dos anteriores y así hasta que el valor los censales superaba el del propio pueblo. Por ello, ante la imposibilidad de endeudarse más y como tampoco podían pagar los intereses de los censales suscritos, tuvieron que vender el pueblo, sus casas y hasta sus personas al poseedor de los censales[33].

Una financiación un tanto peculiar la tenemos en la modificación de la acequia del Rabal, que tras unas importantes obras en 1552, vuelve a ampliarse 21 años más tarde, en 1573, cuando a Martín de Guinea (jurado de la ciudad de Zaragoza) le fue adjudicada la explotación de la acequia, la construcción de un nuevo azud y el mantenimiento de ambas.

Guinea quedaba como arrendador de la acequia y a cambio debía levantar ("luir" en la terminología de la época) el censal que pesaba sobre ella en el plazo de 17 años (de 1574 a 1590). Este censal era de 18.000 Libras (360.000 Sueldos) por las que los here-



deros del término pagaban 18.000 Sueldos anuales de pensión. Para el pago de la edificación del azud y acequia se le dan 60.000 sueldos y para que pueda pagar las pensiones y luir o quitar dicho censal o hipoteca cobraría 6 sueldos por cada cahizada de tierra regada con dicha acequia, también otros dos sueldos perpetuos por cahizada para que se haga cargo de todas las reparaciones o incluso reedificación del azud si éste es destruido. Asimismo le dan toda la madera del azud viejo, el pontón y demás madera y estacas junto a los *"...derechos de almadías, fustes y usos y costumbres y profesiones que el dicho açut y cequia y el dicho término han tenido y tienen y les pertenecen y pertenecerán por cualquier manera y causa y asimismo y en especial la casa y torre del dicho açut y el soto y sotos mijanas y ramblas de la una parte y otra del rio fasta las ribas de San Mateo y Peñaflor.../... y el dicho Martín de Guinea y sus sucesores en esto los tengan por suyos y como suyos propios perpetuamente".*

I.4.3 LOS CONTRATOS

Los contratos eran llamados durante esta época "capitulación de concordia" o "capitulación y concordia", los cuales revisten las características de un contrato moderno, pliego de condiciones incluido.

Los contratos o capitulaciones se negociaban entre el promotor de la obra y el maestro encargado de la misma, en estos casos generalmente fusteros o carpinteros, piedrapiqueros o canteros, maestros u obreros de villa. El caso más singular es el de Guillén de Tuxarón, que, pese a constar en el documento como estañero, firmó la capitulación para construir el mejor y más caro molino de la época.

Solían llevarse ya escritos a casa del notario. En las capitulaciones, tras los nombres de los capitulantes, se iban especificando los detalles de la obra que se había pactado. En algunas ocasiones las explicaciones son parcas, pero a veces son muy prolijas y describen la obra con minuciosidad. Estas explicaciones resultan de sumo interés para conocer unas obras de las que en muchos casos hoy no quedan ni los cimientos. Igualmente ofrecen preciosos datos acerca de las técnicas constructivas, los materiales de construcción, las herramientas y el léxico propio de las obras hidráulicas. Tras la descripción de la obra se solía señalar a cargo de quién correrían los materiales que se iban a emplear en la obra y se concedía, si resultaba pertinente, permiso para arrancar piedra.

Después se señalaba la fecha en la que debía entregarse la obra y las condiciones de entrega. También se hacían constar las penalizaciones pertinentes, tanto para el contratante, en caso de impago, modificaciones, etc, como para el contratista, en caso de retrasos en la obra, deficiente ejecución, etc. Siendo común en gran número de ellos nombrar a un maestro por cada parte para la tasación de trabajos no incluidos en el contrato, como podían ser las modificaciones debidas a mejoras del proyecto inicial o bien problemas surgidos durante la realización del mismo no achacables al maestro, riadas, falta de firme en cimentaciones, rocas en minas o canalizaciones, etc. En caso de no avenencia se nombraba un tercero, aceptado por ambas partes, para dirimir la cuestión.

En estos contratos finalmente se solía señalar un plazo (de uno a dos años) de garantía de la firmeza de la obra y se dejaba establecido que si en ese tiempo la construcción



presentaba algún fallo, el constructor estaba obligado a solventar los problemas que se produjesen en la obra a su costa. También hay excepciones como el caso del aljibe de Benet Bodra[34] que, además de dar tres años de garantía, si en el transcurso de ellos debía éste hacer cualquier reparación, comenzaban otros tres años desde el final de los trabajos. Incluso veremos que hubo obras en las que el maestro tuvo que dar 10 años de garantía.

Otro tipo de garantías eran las fijadas para los proveedores de materiales (yeso, cal, ladrillos, etc). Éstos se comprometían respecto a la calidad de sus productos y el plazo de entrega, facultando a los contratantes, en caso de incumplimiento de fechas por su parte, a comprar los materiales a cualquier otro proveedor y a cualquier precio, pero a cargo del firmante del contrato o sus fiadores.

En casi todas las capitulaciones se exige al constructor que presente fiadores, llamados fianzas, de tal forma que sus bienes superen ampliamente el total de la obra, bienes que comprometían y supeditaban a la pericia del maestro para la correcta ejecución de la obra, maestro que, por supuesto, también obligaba los suyos.

Naturalmente existían subterfugios para no arriesgar en determinadas obras toda una vida de trabajo, así podemos ver varios casos en que algún maestro realiza alguna operación atípica.

Estos documentos son de difícil localización y seguimiento, lo que implica que en casi todos los casos desconozcamos la obra con que se relacionan, puesto que generalmente se hacían en otra localidad o con otro notario diferente del habitual.

Debido a que Joan del Camino fue uno de los primeros maestros en reconocer, hemos encontrado algunos documentos de gran interés en esta cuestión. En 1562 vendió junto con su esposa Mariana de Sos, todos sus bienes a la madre de ella, posiblemente por razón de lo comentado[35]. Al mismo Joan del Camino lo encontramos en otras operaciones que parecen mostrar la misma intención de ocultar sus bienes. Por ejemplo el 3 de abril de 1582, fecha en que se cancela la capitulación que se hizo entre Joan del Camino[36] y los hermanos Miguel y Pedro Maza de Lizana. Éstos hicieron una compañía el 15-8-1581 con una capitulación cerrada que no podía abrirse a no ser que lo decidieran ellos mismos para comerciar entre Zaragoza, Huesca y San Sebastián para la que Pedro Lizana aportó 1.200 Libras, Joan del Camino 1.100 y Miguel 600.

Otra operación curiosa, pero sin duda con la misma finalidad, se realiza el 17-2-1583. Este asunto es el reconocimiento de Joan del Camino y su esposa Francisca Torrijos[37], por el que admiten que les han sido devueltos por Agustín de Torrijos las escrituras que tenía Jerónimo Agustín de Torrijos, hermano de Francisca. Estas escrituras eran los censales, propiedades, comandas, libros de cuentas y obras de Joan del Camino, que dicho Agustín había sacado de Zaragoza probablemente con ocasión de la construcción del puente sobre el Gállego.

El maestro de cantería Sebastián Martínez también realizó una operación muy dudosa al vender a su hermano todos sus bienes inmediatamente antes de realizar una obra sumamente problemática (con muy buen criterio, puesto que no llegó a funcionar) como era la elevación de agua para regar el término de las Fuentes en Zaragoza.



I.4.4 CONTACTOS Y ADJUDICACIÓN DE LAS OBRAS

El mecanismo utilizado para poner en contacto a maestros y promotores en el caso de obras que podemos denominar como de "adjudicación directa", así como las negociaciones previas, es algo que probablemente nunca sepamos con certeza. Las relaciones personales tan ricas que existían, basadas en parentescos más o menos lejanos, origen de nacimiento, pertenencia a determinados círculos políticos, sociales, religiosos o económicos, hacen que exista una tupida red en torno a ellos que la documentación existente difícilmente puede desvelar.

Otro asunto muy diferente era el caso de licitaciones a la candela, generalmente muy transparentes, puesto que se adjudicaban a la oferta más barata.

También es muy probable que se realizaran contactos más o menos informales con los maestros, tras lo cual se firmaba la capitulación en función del precio y condiciones pactadas verbalmente, tal y como se puede entender en varias capitulaciones.

En otros casos puede que se presentasen cuantos maestros lo desearan, pero tan sólo lo hemos documentado en el molino de Tudela[38], en que, tras sucesivos pregones e incluso carteles por las poblaciones importantes más cercanas, eligen al maestro que mejor proyecto presenta o inspira mayor confianza. Posteriormente era sometido a la aprobación de un comité de expertos, seleccionado entre los de mayor experiencia a los que se tenía acceso, tras lo cual se decidía si continuaba la obra con su proyecto inicial o no.

En general, las obras hidráulicas siguieron un procedimiento de adjudicación que hoy llamaríamos directa, sin mediación de concursos o subastas. Podemos considerar que para la adjudicación de la mayor parte de los contratos, especialmente los de cierta importancia, se consideraba el prestigio de los maestros y su "curriculum" en virtud de la envergadura y calidad de las obras realizadas.

Las subastas, como se ha dicho, solían emplear el procedimiento llamado de la "candela" (los interesados podían proponer sus ofertas mientras ardiera una vela). Las hemos encontrado en esta época en el Alto Aragón para adjudicar la explotación de muchos servicios comunales y para la realización de obras de pintura y mazonería, pero no aparecen en obras hidráulicas. Esta carencia - constatada en los protocolos notariales - tal vez cambiara de signo si las fuentes de información se hubieran orientado hacia la documentación municipal, aunque lo dudamos, puesto que las obras hidráulicas eran las más complejas y problemáticas, por ello ningún contratante se limitaba a la oferta más barata, sino que el prestigio del maestro que debía realizarla desempeñaba un papel fundamental.

Es particularmente interesante el caso de Guillén de Tuxarón, que aún siendo una excepción entre el resto de constructores de la época, al ser éste un personaje seguido muy de cerca, resulta de particular interés para conocer el proceso de contratación de una obra: En tanto Tuxarón construía el molino de la ciudad de Daroca con Çumista, llegaron noticias a Zaragoza de la importancia de dicho molino, por ello se reúnen los jurados y le hacen presentarse ante ellos para comprobar las posibilidades de hacer uno igual en Zaragoza. Tras ello Tuxarón busca un lugar y les presenta un proyecto, para cuya valoración económica y técnica reúnen a los maestros de ciudad. Una vez comprobada la viabi-



lidad del proyecto, hacen venir a Siton y al maestro mayor del canal Imperial (Bertox) para que comprueben si el lugar elegido por Tuxarón es adecuado para el funcionamiento del molino, tras cuya aprobación este es construido.

Es interesante constatar que también existían las cartas de referencias, pero por tratarse de documentos de menor importancia, han desaparecido en su práctica totalidad. Afortunadamente hemos encontrado una de ellas en el AMZ, en la que se hace constar la pericia de los maestros que trabajaron en el puente de madera sobre el Cinca que diseñó Jaime Fanegas para el concejo de Monzón. Esta carta se encuentra transcrita en el capítulo dedicado a dicho puente.

Ya hemos comentado que tan sólo una pequeña parte de los contratos para la ejecución de obras, pero prácticamente todos los de alquiler de bienes y derechos (molinos municipales, abastecimiento de carne, alquiler de puentes etc) se realizaban por el procedimiento de la candela, que se realizaba del siguiente modo[39]:

"...fueron abiertas las puertas de la dicha sala y entrados y asentados todos los que quisieron, Anton de Requena, corredor, encendio una candela de cera que estaba fincada en un punzon que estaba en un fagistol de madera en medio de dicho capitol y consejo y luego pregono dicho corredor por grande rato y multiplicadas vezes como hallaba quien daba ocho mil sueldos en cada un año por la arrendacion de dicho molino farinero.../... y poco antes de acabar de morir y quemarse la dicha candela Juan Esteban ciudadano y consejero con voluntad y licencia de los dichos jurados capitol y consejo offrecio dozientos sueldos mas y luego Guillén de Truxaron estañero dixo dozientos sueldos mas y despues el dicho Juan Esteban mando y dixo dozientos sueldos mas con la cual dita y manda la dicha candela fue acabada de quemar y muerta y fue trançada la dicha arrendacion al dicho Juan Esteban como al mas dante..."

No siempre era tan sencilla la adjudicación, puesto que también hemos encontrado un proceso en el AMZ referente al alquiler a la candela del puente sobre el Gállego en Zuera. La cuestión era que, a pesar de haberse consumido la vela, el pábilo continuaba ardiendo. Momento que aprovechó un postor para ampliar la oferta y por lo tanto adjudicarse el alquiler, circunstancia ésta que motivó el pleito acerca de si el pábilo era considerado candela o vela o no.

Hay que hacer notar que, al contrario de lo que sucedía en Huesca, en Zaragoza la mayor parte de trabajos se acompañaban de traza o incluso de modelos a escala, como en el caso tan especial del molino al que hemos aludido.

I.4.5 LAS TRAZAS EN LA DOCUMENTACIÓN DE LA ÉPOCA

Nos han llegado muy pocas "trazas" de obras hidráulicas. Sólo hemos podido ver seis. Tres en Zaragoza, referentes a dos fuentes ornamentales[40] y tres en Huesca: la del puente de Montearagón (1604), la de una "pesquera" de Huesca (1562) y la del azud de Montearagón (1563). Sabemos también (lo dice el contrato) que hubo "traza" de la fuente de San Francisco de Barbastro[41]. No debieron existir en esta última provincia muchas más.



En las capitulaciones no se citan y si no se nombran es porque no existían, ya que si se había realizado "traza" se referían siempre a ella cuando describían la obra "según traza", decían. De esta escasez la primera conclusión que puede extraerse es que apenas se realizaron obras que contaran con una "traza" previa. En ocasiones la "traza" no era necesaria, pero en muchos casos hubiera resultado de gran utilidad. Probablemente si no se dibujaron más puentes, fuentes, molinos o acequias antes de comenzar las obras fue por no hallar quien los dibujara.

Contrariamente a lo que sucede con los documentos oscenses a que hemos hecho referencia, en la mayor parte de los zaragozanos sí se hace mención a las trazas que acompañan los documentos de obras hidráulicas. Trazas, que en la capital eran algo generalmente obligado en cualquier contrato, puesto que, en la mayor parte de los casos, era el documento que, realizado por el adjudicatario de la obra, servía para comprobar la fidelidad de esta al proyecto inicial. En algunos casos (cuyo porcentaje no podemos precisar, al no especificarse en ningún contrato) los maestros se limitaban a ejecutar un proyecto que, junto a los planos correspondientes, había sido redactado por otra persona.

Desgraciadamente, a pesar de la explícita mención a la traza que quedaba en poder del notario en la mayor parte de los contratos, éstas no se encuentran junto a los documentos, lo cual puede deberse a su gran formato, hecho que impedía que se encuadernasen junto a las capitulaciones y por ello posteriormente pueden haberse perdido. Parece extraño que no haya quedado (que nosotros sepamos) ni una sola traza de estas obras en el Archivo Histórico de Protocolos de Zaragoza, a no ser que su desaparición se deba al afán coleccionista de alguna persona en los siglos pasados, opción que nos parece más razonable. Lamentablemente, lo que ahora serían documentos de primera magnitud para conocer estas obras, quizá se hayan perdido para siempre, aunque curiosamente sí se conservan algunas de lo que podemos denominar arquitectura civil, bien es cierto que en su inmensa mayoría de escasa entidad.

En definitiva, podemos asegurar que en la capital del reino la práctica totalidad de las capitulaciones se realizaban conforme a la traza previa, sobre la cual habían concertado los detalles que se insertaban en la capitulación.

La redacción del contrato ciñéndose a la traza nos ha causado bastantes problemas, puesto que existe una notabilísima diferencia entre las capitulaciones cuyas primeras condiciones se acordaban de palabra primero y se escribían posteriormente, dejando para el final la plasmación de las mismas en un plano, en contraposición a las que eran escritas con la traza delante, ya que para ahorrar descripciones prolijas acerca de diferentes partes de la obra, lo solucionaban con la frase "conforme a la traça", frase que desgraciadamente nos ha impedido en varios casos conocer correctamente el trabajo a realizar.

Afortunadamente hemos podido contar con los famosos y nunca suficientemente alabados Veintiún Libros..., que aún con sus defectos y omisiones, han suplido la ausencia de trazas en no pocos documentos. Como veremos, las capitulaciones y el manuscrito se



complementan, puesto que gracias a los documentos originales, podemos ampliar la información contenida en "Los Veintiún Libros"...

La mayor parte de las construcciones hidráulicas aragonesas de la época que nos ocupa fueron obra de canteros locales y franceses, pero sobre todo de canteros vascos y santanderinos, que habían aprendido su oficio mediante la experiencia y no acompañaban su aprendizaje empírico con preparación teórica alguna. Casi siempre reproducían en sus obras modelos antiguos y, en caso de no ser de gran envergadura, las construían sin "traza" previa. Las obras más innovadoras o complejas (construidas en algún caso también sin "traza") se dejaron en manos de ingenieros o expertos, que se trasladaban al lugar de la obra y en ocasiones tan sólo las visitaban para comprobar la marcha de los trabajos, pero en todo caso al concluirlas volvían a su lugar de residencia habitual.

Sin embargo, en medio de la masa de constructores iletrados formados en la rutina del trabajo, aparecen cultivados que disponen de cierta bibliografía, son capaces de trazar y en algún caso incluso desean publicar sus dibujos. El trabajo de esta minoría culta, su formación, sus intereses o sus contactos son muy difíciles de documentar, pero ofrecen un panorama muy atractivo y sugerente. Probablemente cuando se progrese en la investigación de sus biografías y de sus obras en toda la geografía peninsular, por medio de estudios semejantes a éste que presentamos, aparecerán sorpresas interesantes.

De los tracistas oscenses conocidos a lo largo de la investigación, no sabemos de otra vinculación con las construcciones hidráulicas que la relación de Bocanegra con Combarel, con Valen y con otros canteros que trabajaron en obras hidráulicas.

Federico Balaguer también da noticia de la condición de tracistas de un hermano de Hernando Abadía - el que trabajó con Combarel en las obras de Bonés - y de los obreros de villa oscenses Antón Mendizábal y Juan Martínez[42].

Entre quienes levantaron alguna construcción relacionada con el agua, conocemos documentalmente su capacidad para "trazar" de Joan Tellet[43] y Joan Inglés, siendo casi segura la de Jaime Fanegas, Tuxarón y Landerri entre otros muchos.

I.4.6 OFERTAS

Ya hemos visto anteriormente la forma de ponerse en contacto los maestros con los contratantes, en este punto continuaremos con los pasos que seguían una vez realizaban la primera entrevista.

Sabemos que no todos los maestros eran conocidos por los contratantes de la época, especialmente por la administración, que era la encargada de llevar a cabo los proyectos más arriesgados y/o costosos, por ello cuando se llamaba a varios maestros o se pregonaba un concurso para realizar una obra determinada, cada maestro acudía con sus referencias profesionales y el proyecto para la obra a realizar. Estos escritos creemos que formaban parte importante de los reseñados en sus inventarios, que en algunos casos serían serían de gran tamaño y suponemos que pulcramente presentados.

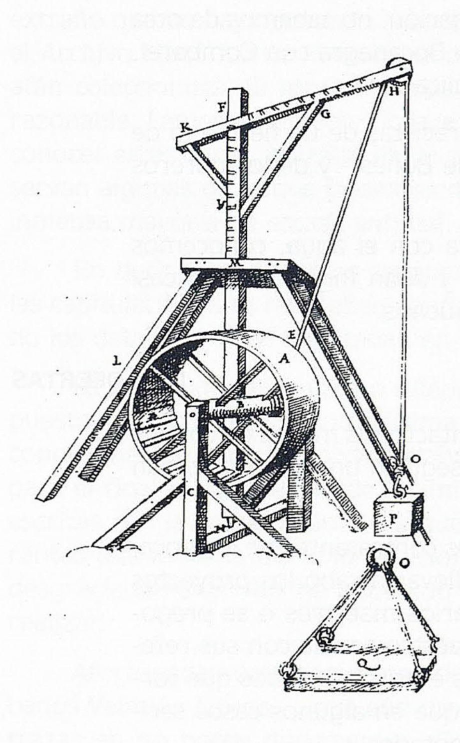


I.5 EL TRABAJO

I.5.1 TÉCNICA

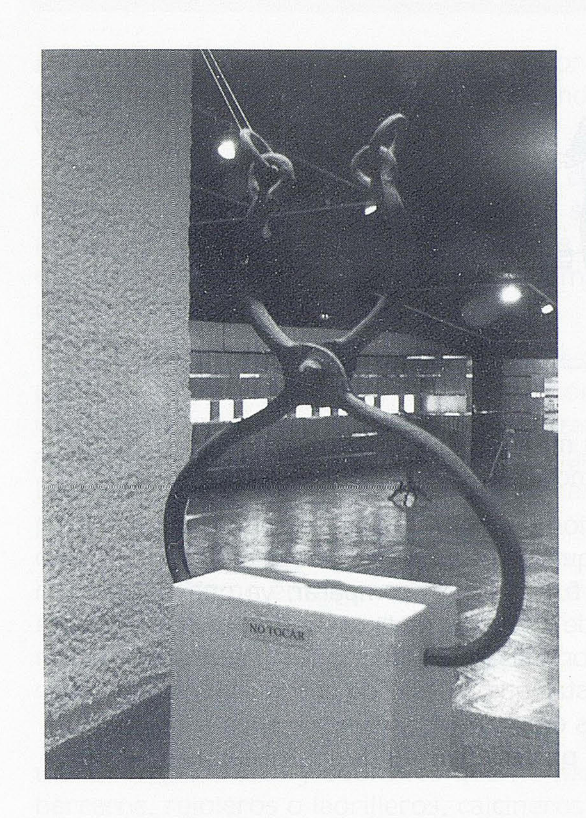
No sabemos si durante el siglo XVI se produjeron grandes avances en lo que respecta a medios técnicos, puesto que la información encontrada es muy parca al respecto en el tipo de documentación que hemos manejado. Por ejemplo podemos contar con el caso de las grúas, de las que no hemos hallado la menor referencia en ningún documento de la época. Existen referencias en el siglo XV de dos grúas que hizo el maestro morisco Calema Navarro, una para descargar la piedra de las barcas que la transportaban y otra para la construcción del Puente de Piedra[48].

Con objeto de no dispersar en exceso la documentación, hemos insertado algunos documentos de interés al respecto en el capítulo del puente del Gállego, en el que podremos ver una ligera descripción de una coclea *"artificio a modo de cubo hecha con mucha clavazon y cercillos"* que costó la importante suma de 1.700 sueldos y era utilizado para sacar el agua al excavar la cimentación de los puentes. En el mismo capítulo podremos leer los inventarios de herramientas y utensilios que se guardaban en la casa del dicho puente, tales como las citadas cocleas y su despiece, tenazas de sujetar los sillares, etc.



Grúa en *"Los Veintiún Libros…"*.



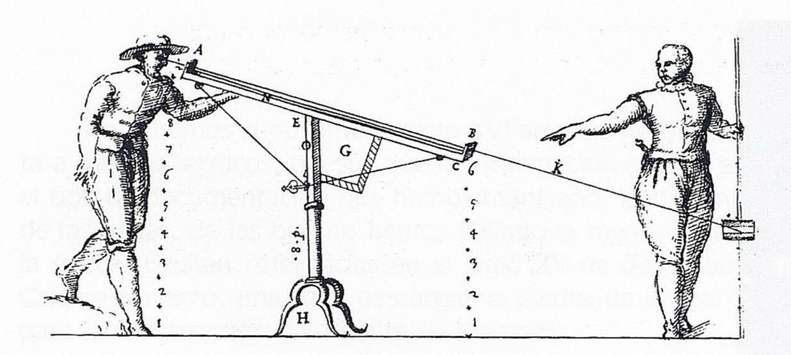


Tenaza de levantar sillares empleada en la construcción del Escorial.

Otro documento interesante es el que publicó Ángel San Vicente acerca del contrato de Siton o Sitoni para fabricar herramientas de mano para la Acequia Imperial, tal como podremos ver en el capítulo dedicado a las acequias. Alguna información al respecto podemos obtener también en la carta de presentación de los subcontratistas que trabajaron con Jaime Fanegas en el puente de madera sobre el Cinca en Monzón[49].

Evidentemente tenemos que pensar que, a pesar de la nula información que nos proporcionan las capitulaciones, la técnica en lo que respecta a cimbras y andamiajes, debió mejorar notablemente en este siglo. Quizá producto de la mejor situación económica, que permitía alardes como el que comenta Madoz respecto a las obras que realizó Pierres Bedel en la torre de San Martín de Teruel para reforzar su cimentación: *"...apuntaló la torre perfectamente y con tal maestría, que sostenida por las vigas abrió el cimiento, y lo obró de cal y canto hasta la cara de la tierra, dejando suspendida la torre en este estado para que formara asiento por espacio de un año.../...Fue la construcción de los andamios y puntales tan portentosos, que ávidos corrían los viajeros instruidos a estudiarlos, los curiosos a embeberse en su contemplación, y no pocos se trasladaron a Teruel con el único y esclusivo objeto de admirar la obra del inmortal y modesto Bedel..."*[50].

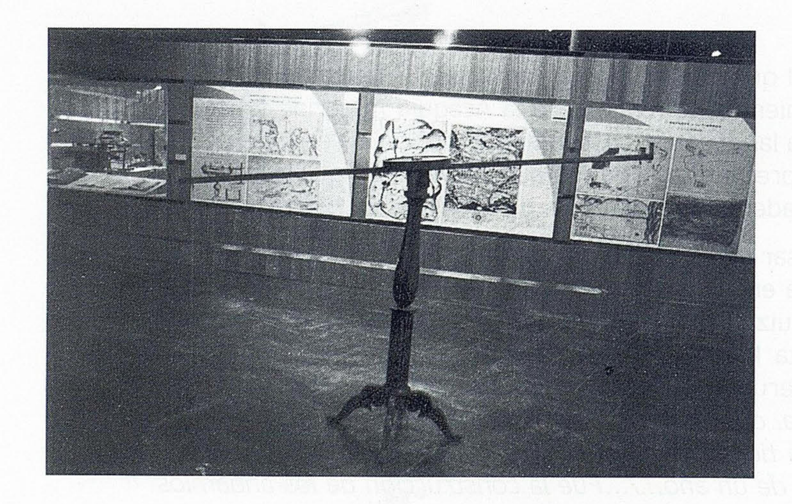




Nivelación *"Los Veintiún Libros…".*

Respecto a otro tipo de utensilios y herramientas más especializados, como pueden ser las de nivelación, no hemos hallado ninguna referencia.

A pesar nuestro, esta precariedad de documentación gráfica nos obliga a remitirnos constantemente a los citados Veintiún Libros, puesto que al margen de que sus descripciones y dibujos son inmejorables, no tenemos otras fuentes para comparar, ya que la documentación no especifica los detalles ni el método de ejecución de la obra; excepto en el caso de existir problemas, momento en que se nombraban los árbitros que en su caso dirimían los defectos observados. Hemos de hacer constar que a pesar de encontrar bastantes documentos que ponen de manifiesto problemas en obras de viviendas, apenas ha sido así con las que nos ocupan, signo inequívoco de la profesionalidad de sus ejecutores.



Nivel de tranco.

I.5.2 SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación de trabajos era algo muy habitual durante este siglo, máxime cuando existía una pirámide claramente diferenciada entonces, pero que no hemos logrado descifrar en su integridad debido a que cuando un maestro contrataba una obra no se



precisa en el documento si la realizaría por si mismo y con su propio personal o por el contrario subcontrataba el trabajo, quedando tan sólo como director o responsable final de la obra.

Un ejemplo claro lo tenemos en el citado puente de madera sobre el Cinca, en cuyo contrato nada hace pensar que no sea el propio Fanegas quien lo realice, pero por la carta de referencias anteriormente mencionada sabemos que el trabajo se dividió en al menos dos cuadrillas "autónomas", una de las cuales es la portadora del documento.

Un detalle muy curioso acerca de la especialización y subcontratación de maestros podemos observar durante la construcción del puente del Gállego. En las diferentes capitulaciones que se firman para realizar las distintas partes del mismo podemos apreciar cómo el desvío del río y la excavación de los cimientos la realizan labradores. Los canteros se dividen el trabajo, y en tanto unos se desplazan a las canteras a preparar los sillares, otros permanecen a pie de obra para retocar y colocar. Curioso es el caso del maestro de casas Marco Mañaria, el cual trabajó en el puente hasta la primera riada, pero no en algunas de las ocupaciones que cabe atribuirle como uno de los más importantes de Zaragoza, sino como encargado de la preparación de los morteros o argamasa, único cometido que tenía durante una temporada y por el único concepto que cobraba.

Junto a los maestros de obra nos aparecen constantemente otros personajes menos importantes y sobre los que no hace falta extendernos. Estos eran sogueros, herreros, rejoleros o ladrilleros, calcineros, aljeceros (yeseros), arrieros para el transporte de materiales, tanto desde gran distancia como para el movimiento de los mismos a pie de obra. Son muy importantes los comerciantes y suministradores de madera, sobre los cuales hablaremos más ampliamente en el capítulo dedicado a los materiales.

Con cada uno de los proveedores se realizaban contratos de suministro independientes como hemos visto anteriormente. Las entregas se hacían coincidir con la fecha prevista de utilización.

Unos personajes particularmente interesantes son los ingenieros o maestros de obras puestos por los contratantes para supervisar la dirección de los trabajos, acerca de los cuales es muy difícil obtener información, puesto que aparecen en muy pocos contratos y fugazmente. Incluso otros maestros que, a juzgar por la importancia del trabajo, debían poseer una buena reputación y experiencia, no los encontramos como constructores sino como firmantes de informes pedidos por los contratantes, como el caso de Joan Inglés en los trabajos de reparación del Puente de Piedra realizado por los franceses Bachiller padre e hijo.

Es también interesante hacer notar que en la documentación manejada se vislumbran unas cordiales relaciones entre los maestros, ya que independientemente de cual fuese el contratista, generalmente trabajaba todo el grupo, aunque como subcontratistas del adjudicatario de la obra.



I.5.3 PAGOS

Los pagos a los proveedores se realizaban según lo pactado en las capitulaciones previas. Generalmente se les adelantaba una cantidad, que suponía un porcentaje variable del total del contrato, nunca menor del 15% ni mayor del 50%. Los pagos a contratistas y maestros se realizaban mediante lo que podemos considerar certificaciones, puesto que por lo general cobraban en función de la obra ejecutada, excepto que se hubiese pactado lo contrario y los pagos fuesen por períodos de tiempo. También podemos encontrar una mezcla de ambos sistemas, se les pagaba un fijo mensual o trimestral y además unas cantidades variables en función de lo construido.

I.5.4 ORGANIZACIÓN

Por lo general todas las obras y muy especialmente las promovidas por la administración, contaban con unos libros de obra en que se hacían constar minuciosamente todos los trabajos realizados, junto con el personal colaborador día a día. De su existencia tenemos noticia por referencias a ellos en otros documentos, pero debido a la poca importancia que generalmente han dado los archiveros a este tipo de documentos, no hemos encontrado ninguno a excepción del que afortunadamente aún se conserva en el AMZ, que es uno de los libros de obra del Puente de Piedra en esos años y del que podemos ver un fragmento en el capítulo dedicado a los puentes.

I.5.5 LOS MODELOS

La realización de modelos fue una de las innovaciones del renacimiento, aunque hasta ahora sabíamos de la realización de éstos en el caso de grandes obras de lo que podemos denominar arquitectura.

De los modelos de la época haremos mención de dos: los realizados por Paccioto o Pachote y otros para el Escorial y el impresionante modelo de Sangallo para la basílica de San Pedro en el Vaticano, modelo que (según el manuscrito en italiano que con el título "Delle Acque" se conserva en la biblioteca del Seminario de San Carlos en Zaragoza[51]) no fue realizada por Sangallo, sino por Antonio Labacco. Su coste ascendió a la impresionante suma de 4.184 Escudos de la época.

Esta es una circunstancia poco común en las obras hidráulicas, puesto que la realización de modelos o maquetas para la comprobación de las bondades del proyecto era, por lo que sabemos, muy caro y poco práctico. Con los medios de la época no era posible comprobar la resistencia de puentes, azudes y otras obras, ni siquiera cuando la innovación a realizar no había sido suficientemente probada o era desconocida para los contratantes.

En este trabajo tan sólo hemos tenido referencia de un modelo de obra hidráulica, por otra parte de extraordinario interés, como lo fue el modelo de extremada precisión y alto precio (50 escudos o 1.000 Sueldos) que realizó Tuxaron de un molino de regolfo para la construcción del "Molino Nuevo" de la ciudad de Zaragoza, acerca del cual podremos saber algo más en su capítulo correspondiente.



Otra noticia relacionada fue el "modello" que realizó Joan Inglés para la impresionante presa de Tibi (aunque algunos autores lo interpretan más bien como plano).

I.6 MATERIALES

Es obligado comenzar diciendo que en este apartado es muy poco lo que podemos añadir a lo expresado en "Los Veintiún Libros...", puesto que salvo en algunos pequeños detalles que iremos viendo, el tratado se corresponde perfectamente a la técnica y materias primas empleadas que hemos observado en las diferentes capitulaciones. Por este motivo emplearemos el texto del manuscrito para explicar lo concerniente a sus usos y proceso de fabricación.

Los materiales utilizados para las obras en este período son:

I.6.1 LADRILLOS O REJOLAS

El ladrillo ha sido tradicionalmente el material típico de construcción en la cuenca del Ebro en general y en particular de Zaragoza capital. Ello es debido, fundamentalmente, a la ausencia de canteras de piedra a una distancia que la hiciese competitiva respecto al ladrillo, junto a la indudable maestría y tradición de sus alarifes.

No nos extenderemos acerca de la utilización del ladrillo mas que como material para las obras hidráulicas, en que haciendo gala de su versatilidad y buena fabricación, ha sido utilizado para toda clase de ellas, no existiendo ninguna en que no se haya utilizado el ladrillo en una u otra época y en mayor o menor medida.

Acerca de este particular es poco lo que podemos añadir al magnífico trabajo de Carmen Gómez[52] y a los Ventiún Libros, de los cuales haremos un breve resumen.

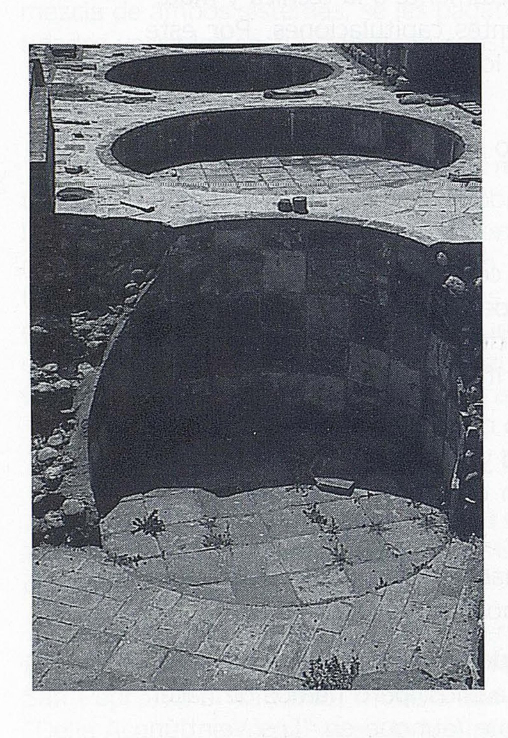
Materia prima, obtención.- Por lo general los hornos de teja y ladrillo se ubicaban en los mismos lugares de donde se extraía la arcilla o junto a ellos, pero hemos de hacer notar que no siempre la arcilla se obtenía del suelo, sino que (aunque en "Los Veintiún Libros" no se mencione) para los ladrillos de mejor calidad, como eran los destinados a puentes (ver Puente del Gállego) ésta era proporcionada por los sedimentos de la balsa de los batanes, poseyendo una inigualable finura y resistencia como aún podemos comprobar en algunos ladrillos existentes en lo que fue un estribo del puente del Gállego de época desconocida, pero muy probablemente fabricados por el rejolero Pedro Garcés.

Moldeo.- Tras amasar convenientemente la arcilla se llenaban los moldes, con capacidad para al menos dos ladrillos, como podemos ver en la página 484, tras lo cual se desmoldaban y secaban ligeramente al sol. Posteriormente eran llevados al horno para su cocimiento. Este capítulo hace mención a un procedimiento que por no mencionarse expresamente en ningún contrato, no podemos avalar, pero puede que fuese utilizado con cierta generalización, puesto que para cumplir con algunos de los contratos que hemos localizado resulta bastante difícil imaginar que se realizasen los 300.000 ladrillos que encargó Sitoni de la forma que vemos en dicho dibujo. Para ello nos habla de un carre-

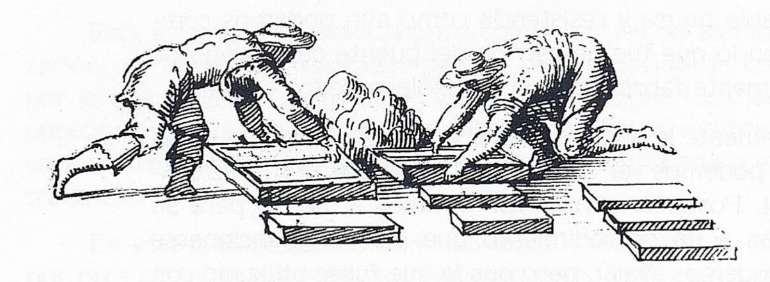


tón en que llevaban el barro y los moldes, de manera que no tenían que desplazarse hasta el montón de arcilla cada vez que moldeaban un par de ladrillos.

Resulta asimismo muy interesante lo que dice respecto a agujerear los ladrillos grandes para que se cuezan mejor, ladrillos de los que no hemos encontrado la menor referencia documental, al igual que de los ladrillos vidriados de los que también nos habla, que hemos visto utilizados ornamentalmente y en trujales, pero no en obras hidráulicas.



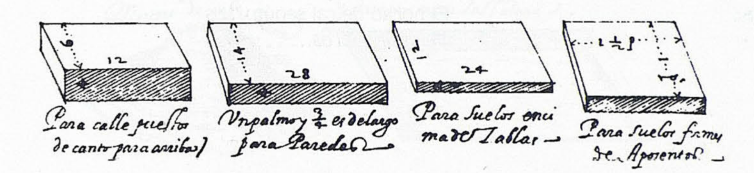
Trujal con ladrillo vidriado junto a la catedral de Barbastro.



Rejolas según *"Los Veintiún Libros..."*.



Tamaños.- Existían tamaños normalizados para cada población con el fin de evitar los problemas a que daría lugar una mezcla de diferentes tamaños de ladrillo. Tenemos conocimiento de la marca de Teruel, Huesca, Bandalies y Zaragoza. Los tamaños del ladrillo para esta última eran los mismos que en "Los Veintiún Libros", es decir 336-7 mm de largo, según el almutafaz Adrián y los Veintiún Libros respectivamente, por 42-48 mm de grueso y 160-168 mm de ancho según las mismas fuentes.



Tipos y tamaño de ladrillos según *"Los Veintiún Libros...".*

Tejas y pavimentos.- Una cuestión en la que al parecer nadie había reparado es en lo extraño que resulta que una obra tan minuciosa en tantos aspectos, como es el anónimo manuscrito, no se ocupe de la teja árabe curvada y nos exponga un tipo que no hemos visto nunca en ninguna clase de edificios.

Comercialización.- Es muy poco lo que sabemos al respecto, pero se supone que no se diferenciaría mucho de como se hace actualmente, es decir, cada constructor pediría oferta a los fabricantes y se decidiría por el más barato, aunque por una coincidencia encontramos un documento muy curioso en un asunto que nada tenía que ver, pero por el cual sabemos que el rejolero Garcés iba por las obras ofertando sus productos[53].

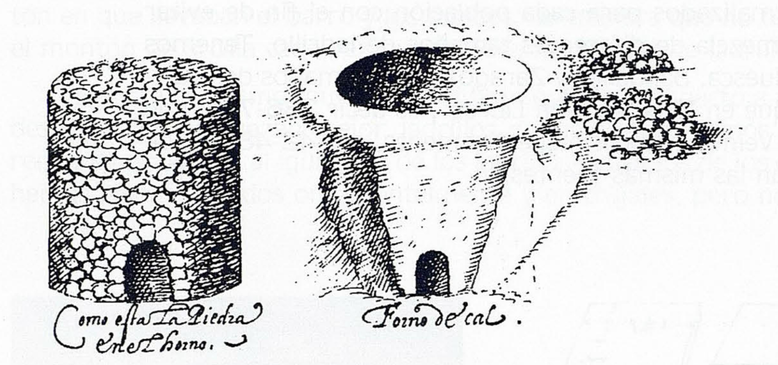
I.6.2 CAL O CALCINA

Era el aglomerante insustituible en toda obra hidráulica, puesto que el yeso, al igual que el tapial, apenas encuentra aplicación en ellas si exceptuamos en los puentes de arco de ladrillo, en los que generalmente se faculta al maestro para su empleo. La cal no se empleaba sola, sino siempre mezclada con arena o grava u otros componentes en el caso de cal hidráulica.

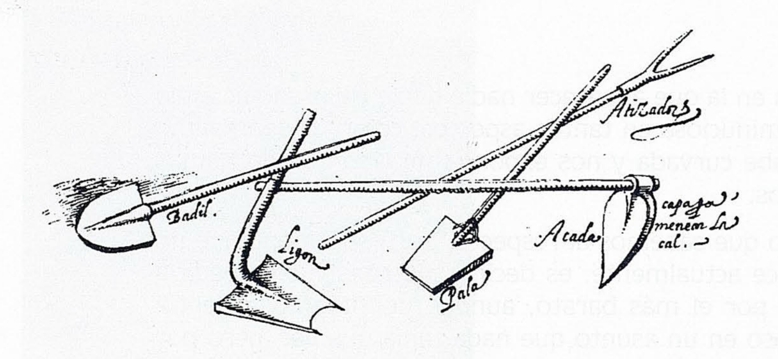
Materia prima, obtención.- La calcina se obtenía tras el cocido de piedras calizas en un horno. Estas eran de procedencias varias, en función de su disponibilidad. En Zaragoza, por ejemplo, se fabricaba partiendo de guijarros, lo único disponible, en tanto que en otros lugares lo era a partir de pedazos de rocas calizas de diferente composición.

Preparación del horno.- No es mucho lo que podemos decir nuevo acerca de este tema, puesto que tanto el horno, como la herramienta o utensilios están dibujados con total perfección en los Veintiún Libros.





El horno de cal según *"Los Veintiún Libros...".*



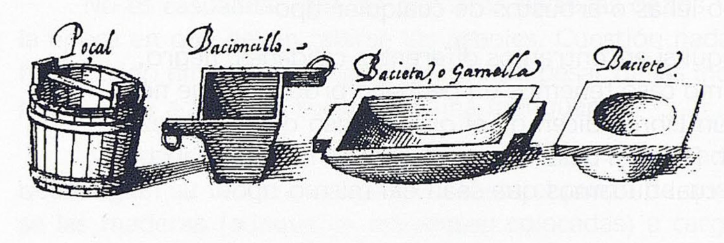
Herramientas para la fabricación de cal según *"Los Veintiún Libros...".*

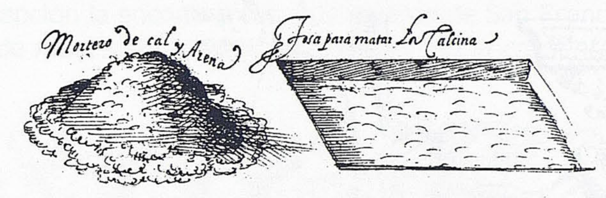
Cocido.- Una vez llenado el horno, éste se calentaba mediante leñas de baja calidad, o mejor dicho de matojos, tales como romero, aliagas, etc, durante unos ocho días, transcurridos los cuales se deja apagar y enfriar el horno. Posteriormente se retiraba la cal viva a un lugar seco hasta su venta.

Calidades.- A juzgar por la documentación manejada, suponemos que aún existiendo diferentes calidades de cal, en la práctica tan sólo se empleaba la más cercana al lugar de utilización.

Comercialización.- No disponemos de datos que nos permitan saber exactamente el proceso que seguían los fabricantes para vender su cal, aunque sí sabemos que en el caso de obras de cierta entidad, sobre todo si estaban alejadas de las poblaciones, se hacía el horno de cal "in situ".







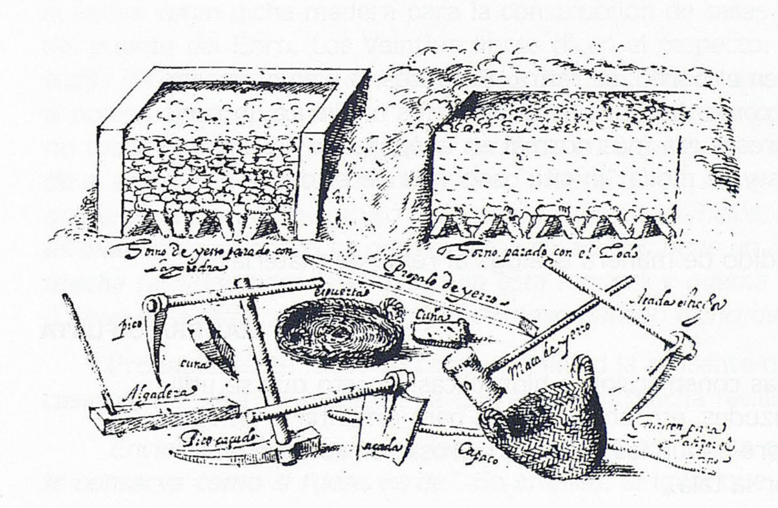
Utensilios para trabajar la cal apagada según *"Los Veintiún Libros..."*.

I.6.3 YESO O ALJEZ

En principio puede pensarse que este material no sería usado más que en construcciones marginales del tema que nos ocupa, pero no es así. Sorprendentemente, en varios contratos de puentes se facultaba a los maestros para elegir el tipo de mortero que se utilizaría en los arcos de los puentes realizados en ladrillo, realizándose al menos en dos con este material.

Materia prima, obtención.- El aljez o yeso se obtiene quemando en un horno realizado para tal efecto mineral de yeso, abundantísimo en todo el valle del Ebro.

Preparación del horno.- Los hornos de yeso se construían de forma parecida a los de cal, pero con la notable diferencia de que en algunos casos se realizaban en la misma veta, arrancando la materia prima a la vez que se le daba forma de horno, tras lo cual se volvía a rellenar el hueco con las rocas y se encendía el fuego.

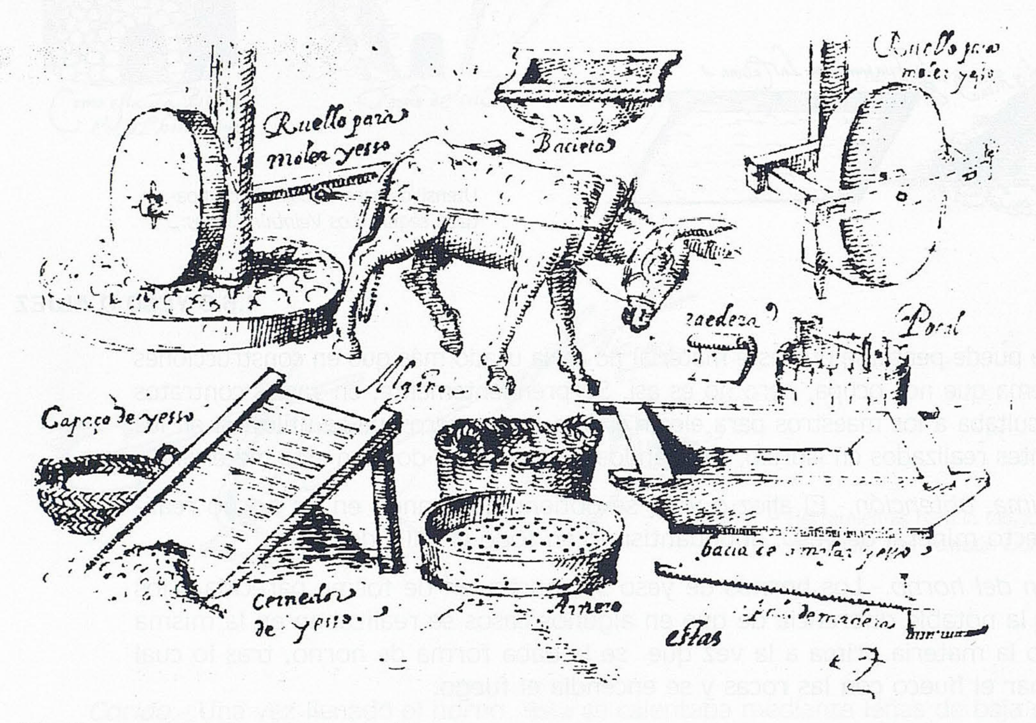


Horno de yeso y herramientas para su preparación.



Cocido.- El yeso se obtenía quemando leñas o arbustos de cualquier tipo

Calidades.- Contrariamente a la cal, aquí sí encontramos diferentes calidades, negro, blanco, vizcocido y/o bizcocho. En este último caso tenemos un pequeño problema que no hemos resuelto, puesto que en Los Veintiún Libros dicen de él que es yeso que, una vez puesto en obra, es retirado y vuelto a cocer. Pero en bastantes contratos se habla de fabricar yeso bueno y vizcocido, motivo por el cual dudamos que sean del mismo tipo.



Utensilios para el trabajo con yeso en la obra.

Fabricación.- Una vez está cocido en el horno, se retira. Entonces, o bien es molido por el aljecero en grandes morteros o, como dicen los Veintiún libros mediante un ruejo como el de moler olivas o, lo que al parecer era más normal en la época, se llevaba a la obra en pedazos más o menos grandes y se molía "in situ" según la necesidad y preferencias de los maestros.

Comercialización.- El yeso era vendido de manera análoga al resto de materiales.

I.6.4 MADERA O FUSTA

Es un material imprescindible en las construcciones hidráulicas, puesto que se utilizaba como único material en puentes, azudes, etc; como pilotes para cimentar o en vigas para cimbras. Este es otro apartado sobre el que los Veintiún Libros... ofrecen una información inmejorable. Comenzaremos por la tala.



No es casualidad que las primeras palabras de los Veintiún Libros estén dedicadas a la época en que deben talarse los árboles. Cuestión nada banal y sobre la que aún no se ha ofrecido ninguna respuesta científica a pesar de las indudables ventajas que desde hace milenios se achacan a su tala en luna menguante.

En casi todos los contratos de suministro de madera hemos encontrado cláusulas que exigían su tala en menguante, hasta el punto de que si no era así deberían sustituirse las maderas (aunque ya estuviesen colocadas) a cargo del vendedor de la misma. La excepción la encontramos en el puente de San Francisco de Teruel[54], que empleaba madera de Albarracín y debía ser cortada *"en la creciente de jenero"*



Tala de árboles.

TIPOS DE MADERA

Abeto.- Encontramos en este árbol una de las pocas contradicciones al respecto entre los Veintiún Libros y lo observado en la documentación, puesto que en algún contrato de la época vetan dicha madera para la construcción de casas y Martín Iñiguez lo hace en la del puente del Ebro. Los Veintiún libros dicen al respecto: *"El pino avete es el mejor de todas las maderas para maderamiento de cubiertas de aposentos es uno de los gruessos arboles y largo que otro no puede ser de su calidad en rigor y en fortaleza, el qual arbol no tueze ni se doblega con tanta facilidad en el sustentar de las cargas que tiene encima de si antes bien que esta firme y tieso o derecho sin dexar vençer ni doblegar, tiene mas que es ligero y no da trabajo a las paredes de los edificios, devesele mucho a este arbol y es madera que aprovecha para muchas cosas mas tiene un defecto que es madera que con mucha facilidad prende el fuego en esta madera y quema con mucha presteza de modo q'tiene essa falta; mas es muy provechoso para lo dicho de techumbres"*.

Probablemente fuese su combustibilidad la causante del veto aludido, tanto para las casas como para los puentes, ya que arde con mucha facilidad.

Encina.- "No se consume jamas por vejez por causa q'tiene en si un cierto licor que le conserva como si fuese verde". Se emplea, al igual que el quejigo para estacas y toda



clase de obras en que se precise madera en contacto con agua. Su densidad es muy alta y apenas flota.

Olmo.- "Es bueno al aire y al cubierto, y siempre se va consolidando mas hiendese en tocándole el agua y no es duradera la pieza".

Esto no se corresponde con lo observado en las capitulaciones, puesto que por ejemplo el árbol del molino de regolfo de Zaragoza y buena parte de los ejes de toda clase de máquinas, debían fabricarse con esta madera, una de las más empleadas para este fin a lo largo del tiempo.

Pino.- "Si se ponen debaxo de tierra duran muy larguissimo tiempo sin se gastar.../...el pino es alabado, es verdad que el acipres es muy mas q'no es el abete, es alabado el pino y la piçea la cual es otra especie de pino que suelen llamar fusta de ley; el avete no es tan dañado por la polilla por causa que es muy mas amargo su sugo que no es el del pino, el qual es muy mas dulçe y por esta raçon se le entra tan presto la carcoma el pino larice el qual es una especie de pino, aunque es uno de los arboles que no se ha de dejar poner en numero de los excelentes arboles que ser pueda para los edifiçios y para sustentar grandissimos pesos encima de si y resiste al peso, Ay desta madera en diversos lugares edifiçios, a esta madera q'se conserva mucho tiempo puedesele confiar todo peso que tiene muy grande bondad, es muy cómoda a todo edificio, tiene muy grande correa y nervio conserva en si su vigor es muy firme contra toda adversidad, no es dañada esta madera de la pulilla ay opinion muy antigua que resiste al fuego y que queda casi sin ninguna lesion por donde se pretende que puede sucçeder algun daño de cosa de fuego se deve poner tablas de larize para remediar esse daño cierto q'le he visto quemar mas al fin como una cosa muerta haze su flama muy triste esta madera tiene una falta que puesta dentro de la mar luego entra en el la polilla y se carcome, es muy buena para maderos de techumbres es excelente".

El pino era la madera empleada en los puentes, norias y rodeznos de regolfo de la época. Jaime Fanegas alaba al pino meliz del Pirineo, pero no hemos hallado alusiones al pino larice del anónimo tratado.

Roble.- "Por ser madera unida y solida y de buen niervo y muy bien çerrado el qual arbol es su madera llena de unas punticas o agujeritos no recibe el humor y por esto es muy comodo a todo genero de edifiçio y para sustentar muy grandes pesos es casi como un firmamento para el edificio y muy valeroso, ale comunicado naturaleza tanta dureza que ello no se puede agujerear con barrena sino se moja con agua y con todas estas particularidades ay algunos que dizen q' encima de tierra no resiste tanto ni es tan fuerte por causa q'se haze muy vidrioso o quebradizo, y se tuerçe y aun muy facilmente se rompe con el agua de la mar aunq'a la verdad ay de tres especies de roble y ay unos muy amorosos de labrar y otros muy pessados y otros muy reçiamente se quiebran o se hienden".
El roble se encuentra entre las tres maderas más empleadas para las obras hidráulicas en el siglo XVI, y sin duda la más común.

Vernio u ontano.- De él se dice que es bueno para cimientos o agua, pero se pudre enseguida al aire.

Isquia o içia.- Aguanta muy bien la intemperie

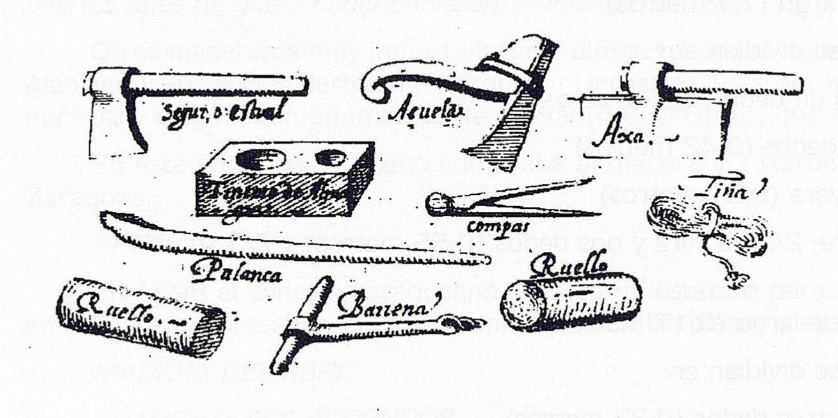


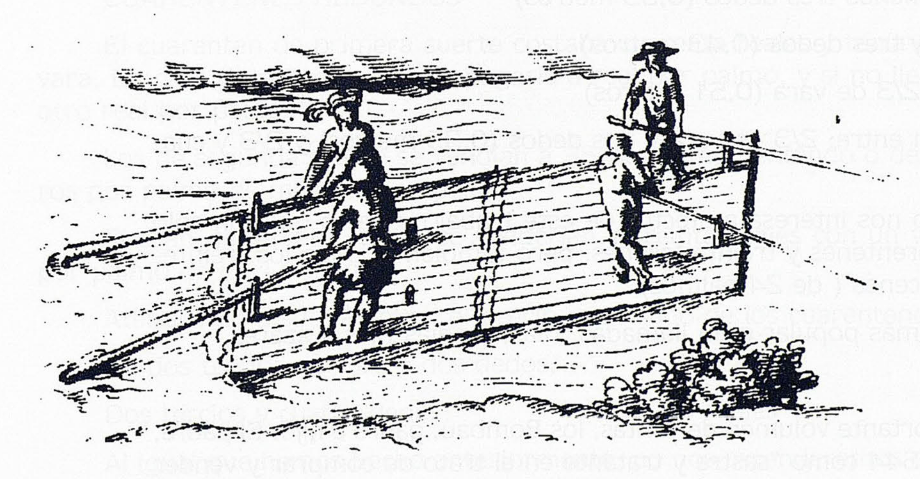
PROCEDENCIA Y TRANSPORTE

La madera utilizada en la mayor parte de las obras localizadas procede del Pirineo, desde donde se bajaba mediante navatas o almadías, siendo especialmente apreciada la procedente de las riberas del alto Gállego.

La capitulación[55] que el arquitecto Mateo Alcober (mercader en este caso) realiza con el labrador Pedro de Vera trata de la adquisición de *"...settezientos fustes redondos cortados puestos en el azud de Murillo en el azud de Ayerbe y en el azud de Bellestar en seco en los ataderos como es costumbre de señal de nariz de la manera que esta hecha en el monte..."*.

En 1574, el rector de los Jesuitas de Zaragoza firmó una capitulación[56] con el infanzón Juan de Aisa, *"domiciliado en Sinues de la Val de Aisa"* para la compra de *"...mil arboles de los mayores y mejores que hay en el monte o pardina quel dicho Juan Daisa tiene llamado las Tiesas..."* que se encontraba junto a la pardina de los Beluis, el río Estarrun y el término de Embún, al precio de dos sueldos por árbol.





Herramientas de navateros y navatas.



Aisa se limitaba a dejar cortar los fustes y dejar paso franco para su retirada, quedando al criterio del rector el llevar a Zaragoza la leña y despojos de los árboles, que en el caso de quedar en el monte, pasaría a disposición inmediata de Aisa, que también dejaría pacer los bueyes necesarios para sacar la madera en sus tierras. La obra a construir era la iglesia del colegio de los jesuitas de Zaragoza, conocida con el nombre de San Carlos.

Una nota a destacar respecto al transporte de troncos en almadías o "navatas" es la poca evolución que han experimentado en cuatro siglos, puesto que las dibujadas en los Veintiún libros poseen tantos detalles que nos indican que el autor (o al menos el dibujante) las conocía a la perfección[57].

TAMAÑOS COMERCIALES[58]

A lo largo del trabajo veremos aparecer constantemente una muy peculiar forma de diferenciar los troncos de madera en función de su tamaño, ésta es:

Cincuentenes: 50 palmos de largo (9,6 metros)

Cuarentenes: 40 palmos de largo (7,7 metros)

A su vez según su diámetro se dividían en:

Comunes: media vara menos un dedo (0,37 metros)

Medianos: media vara y dos dedos (0,42 metros)

Ancheza aventajada: 2/3 de vara (0,51 metros)

Los más gruesos: tenían entre: 2/3 de vara y dos dedos (0,55 metros) y 2/3 y cuatro dedos (0,58 metros)

Treintaiseisenes: 36 palmos de largo (6,17 metros)

A su vez según su diámetro se dividían en:

Comunes: media vara menos tres dedos (0,33 metros)

Medianos: media vara y tres dedos (0,43 metros)

"Gordeza aventajada": 2/3 de vara (0,51 metros)

Los más gruesos tenían entre: 2/3 de vara y dos dedos (0,55 metros) y 2/3 y cuatro dedos (0,58 metros)

El resto de tamaños no nos interesa a efectos de este trabajo, puesto que tan sólo hemos documentado los cuarentenes y treintaisesenes, pero también existían los treintenes (de 30 palmos) y los docenes (de 24 palmos)

La madera escuadrada más popular eran llamadas, filas, medias filas y azares.

COMERCIALIZACIÓN

Sobresalen, por su importante volumen de ventas, los Bombau, padre e hijo. El padre, llamado Juan, comenzó en 1544 como "sastre y tratante en el trato de comprar y vender fusta[59]". En este contrato Ximeno era de Murillo y debía suministrarle madera que pasaría



del río Ferrera al Asabón. Posteriormente se les encuentra en multitud de ocasiones, pero nos hemos centrado en las que tienen relación con el monopolio de la venta de madera como por ejemplo en 1560[60], año en que se pregona la prohibición de revender madera, puesto que había personas (probablemente los Gombau) que acaparaban toda la madera que llegaba a carretadas de los montes de las Cinco Villas, por el Ebro o por el Gállego.

En 1565 el problema de la madera en Zaragoza es tal, que a causa de los perjuicios causados por el monopolio que intentaron crear, fueron denunciados, llegando incluso al encarcelamiento por varios días del hijo. Debido a ello tuvieron que realizar un documento para cancelar todos los acuerdos con proveedores y de esa forma intentar escapar a la justicia[61]. Acto seguido, Juan Bombau hijo hace un documento por el que achaca sus problemas a *"...ciertos fusteros de la presente ciudad teniendome rancor y mala voluntad sin causa ni razon legitima haber informado a los señores jurados de la dicha ciudad aunque sinistramente y contra verdad yo haber hecho algunas arrendaciones y compras de madera assi de fustes como de tablas serradas en diversas partes y lugares del presente reyno y señaladamente en el lugar de Biel y esto illicitamente e haciendo monipodio y concierto con los tales de que a nadie pudiesen vender dicha fusta..."*[62].

Otros madereros muy importantes del último tercio del siglo fueron el navarro Vicente Alabiano y sus socios Bartolomé Vazquez y Hernando Tuxarón, que formaron una compañía[63] para este fin con un importante capital (4.000 Libras, que son 80.000 sueldos).

En esta sociedad, Alabiano compraba la madera y Tuxaron y Vazquez la vendían en Zaragoza.

PRECIOS

En 1598 el concejo zaragozano redactó un estatuto para la tasación de la madera, en el que se expresaban los precios máximos de las piezas y su procedencia[64].

MADERA DEL EBRO

CUARENTENES REDONDOS

El cuarenten de primera suerte costaba cuarenta reales y tenía cuarenta palmos de vara. En caso de sobrepasarlo se pagaría a real por palmo, y si no llegaba se descontaba otro real por palmo.

Los de segunda suerte se vendían a 35 reales, aumentando o descontando 21 dineros por palmo de más o de menos.

Si eran de tercera suerte se venderían a treinta reales con un valor de 18 dineros por palmo de más o menos.

Atendiendo a su diámetro, el precio estipulado de los cuarentenes era:

De dos tercios de vara y dos dedos: 50 reales.

Dos tercios y cuatro dedos: 60 reales

Al igual que hemos hecho anteriormente, no nos extenderemos en los tamaños inferiores.



CINCUENTENES CUADRADOS

Esta era la madera más grande que se bajaba por el Ebro, debían tener de barreno a barreno los dichos 50 palmos, y si eran de "gordeza aventajada" (sobreescrito "a arbitrio de los veedores nombrados por los ss jurados") se pagarían a 7 escudos y los ordinarios a 5.

CUARENTENES CUADRADOS

Los de gordeza aventajada a 40 reales, los medianos a 35 y los ordinarios a 30.

TREINTAISENES CUADRADOS

Los de gordeza aventajada a 30 reales, medianos a 26 y los comunes a 22.

Los remos de las navatas o almadías se venderían a 2 reales y la madera de abeto (muy poco apreciada) a la cuarta parte menos que se vendiera la madera de pino de su mismo tamaño.

En el mismo documento se arbitran medidas para que no se pueda acaparar madera, y se dictan normas para su almacenamiento en las riberas del Ebro frente al Pilar.

MADERA DEL GALLEGO

Por el Gállego se traía madera más pequeña que por el Ebro, ya que el mayor tamaño que se considera es el treinten.

OTROS

Por carretera se traían tablas y pequeños maderos redondos. En el citado documento se menciona expresamente la de Biel y la de Castilla.

I.6.5 HIERRO

El hierro es un material básico en los trabajos de la época, tanto para la fabricación de herramientas como para la de piezas de todo tipo (grapas o "gafas", pasadores, cercillos, clavos, etc.)

En el Aragón de la época tenemos documentación acerca de la producción de hierro en dos lugares: Bielsa y el Moncayo. Acerca de su producción véase el apartado dedicado a los martinetes en el capítulo III (molinos).

El hierro de Bielsa poseía una extraordinaria calidad y se empleaba para la fabricación de herramientas, armas y en general de piezas especiales. De este hierro se deberían hacer las herramientas que encargó Siton para la Acequia Imperial (véase el capítulo dedicado a las acequias) a pesar de ser bastante más caro que el común. Para el resto se utilizaba el producido en el Moncayo y posiblemente el vizcaíno.

Después de las herramientas, la utilización del hierro en las obras hidráulicas se daba principalmente en forma de clavos, acerca de los cuales no tenemos más datos que los expresados en un documento realizado por el concejo zaragozano en 1598, que estaba incluido en el estatuto para la tasación de la madera u otros artículos como el carbón[65].



Acerca de los clavos se dice en dicho documento: *"Attendido el grande daño que ha havido y ay en la presente ciudad por no hazer ni venderse los clabos de la gordeza y largueza que solían y por esta causa las obras no se hazen con la perfection que conbiene pues por ser dichos clavos muy gruesos de cabeça y mal labrados yenden las obras y entran en cada libra la mitad menos de lo que solian conforme a la calidad y cuento de los clavos por que se venden...".*

Por ello se ordena que *"...ninguna persona pueda vender ni venda en la presenta ciudad los clavos de a veynte sino de tal largueza y gordeza que en cada libra de ellos entren veynte clavos, dos mas o menos y los clavos de a quareynta hayan de ser de largueza y gordeza que entren quareynta en la libra quatro mas o menos y los unos y los otros se vendan a quinze dineros la libra y no mas so pena de sesenta sueldos jaqueses".*

I.6.6 PIEDRA

Es, lógicamente, la materia prima básica en el tipo de obras que nos ocupan, tanto a causa de su mejor resistencia a la abrasión y desgaste producida por el agua, como por la posibilidad de poder tener grandes bloques homogéneos que hagan resistencia al ímpetu de las aguas.

Los tipos de rocas más empleadas o, mejor dicho, casi las únicas existentes en Aragón son las calizas y areniscas.

CANTERAS EMPLEADAS EN LAS OBRAS DE ZARAGOZA

Alborge

Alforque

Calatorao

El Castellar

La Muela

La Puebla de Albortón

Leciñena[66]

Muel

Remolinos

Sástago

Urrea de Jalón

CANTERAS EMPLEADAS EN LAS OBRAS DE HUESCA

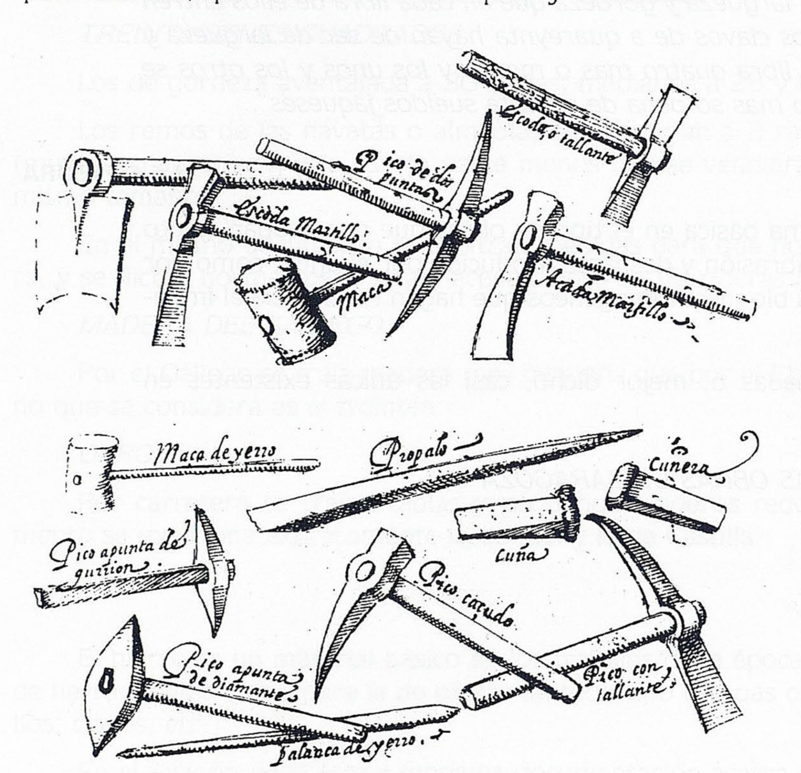
Huesca apenas tenía problemas con la piedra, puesto que, distribuidas por toda la provincia, se encuentran excelentes canteras. Es de destacar la cantera de Fonz (aún en



explotación) de la cual se extrae una piedra muy blanca, que, por ejemplo, fue la empleada en las fuentes de Fonz y San Francisco de Barbastro.

CANTERAS EMPLEADAS EN LAS OBRAS DE TERUEL

Teruel, al igual que Huesca, es una provincia especialmente rica en piedra de buena calidad, por lo tanto no tenía tanta importancia consignar el lugar exacto de donde debía extraerse. En Teruel tan sólo conocemos las canteras de donde se obtenían las muelas para molinos, que eran las de Villaespesa y Peracense.



Herramientas de cantero.

UTILIZACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE PIEDRA

Existía (en Zaragoza al menos) un tipo de piedra diferente para cada tipo de obra, resultando indudablemente de mejor calidad para los puentes y molinos la del Montolar de Urrea de Jalón (la piedra caracoleña que ponderan los Veintiún Libros). El resto se utilizaba según la disponibilidad o el gusto de los maestros, excepto en la construcción de aljibes, para la cual era, al parecer, imprescindible que fuese de Muel o de la Puebla de Albortón[67].

Es posible que esta diversificación se diese tan sólo en la capital del reino, puesto que carecía de canteras en las cercanías y las empleadas se encontraban aproximadamente a la misma distancia. Creemos que si hubiese existido una cantera en las proximidades, no habría sido tanta la diversidad de rocas en función de la obra.



Comercialización: Normalmente no se vendía, sino que se solicitaba permiso para su extracción a los concejos en que se encontraba. Tan sólo en el caso de la piedra de Calatorao, propiedad del Conde de Aranda, ésta era trabajada por un cantero, al que alquilaba el conde su explotación.

Transporte: La piedra era transportada a las obras en carretas y barcas, si bien por razones evidentes el transporte fluvial era muy restringido.



Corte en la roca para introducir la cuña que la hendía posteriormente (estanca de Castiliscar).

I.6.7 BARRO Y TIERRA

El barro o buro en la época era bastante utilizado, no ya como materia prima para otros materiales, sino como material de construcción en sí mismo.

En el ámbito que nos ocupa destacan las ingentes cantidades de barro que se necesitaban para rellenar las tablestacas de la cimentación de los puentes y los huecos entre las piedras de las zampeas.

Tapiales.- Una de las utilizaciones más frecuentes de la tierra era para hacer tapiales. Para ello se apisonaba en pequeñas capas entre dos planchas de madera llamadas "puertas". Sistema éste que sorprende por su extremada longevidad en zonas que no poseen una destacada pluviometría, como es la mayor parte de Aragón.

El barro era bastante empleado en los azudes que Los Veintiún Libros llaman "de selva"; estos azudes debían reconstruirse cada año, pero a cambio tenían un bajo coste de fabricación.



NOTAS

1 Citadas por Carmen Gómez en *Arquitectura Civil...*

2 La historia de Aragón en el siglo XVI ha sido perfectamente expuesta en dos trabajos de Colás Latorre y Salas Ausens llamados *Aragón bajo los austrias* y *Aragón en el siglo XVI, alteraciones sociales y conflictos políticos*, a los cuales remitimos para información adicional.

3 Debido a intensa búsqueda documental en el archivo de protocolos notariales hemos podido comprobar lo sustancioso de las cantidades recibidas por este concepto, que a título de curiosidad comentaremos que al menos se duplicaban en el caso de testantes femeninos, quizá debido al mayor poder de sugestión que ejercía el clero de la época sobre las mujeres.

4 Resulta sorprendente que nadie (que nosotros sepamos) se haya ocupado de los autos y ejecuciones de homosexuales.

5 Severino Pallaruelo Campo, *Bardaxí*. Zaragoza, 1993

6 Real Academia de la Historia; Col. Abad y Lasierra. Tomo XIX; Doc 9/5663.

7 Real Academia de la Historia. Col. Abad y Lasierra, Tomo XIX; Sig-9/3984. Págs. 108 y 124

8 Real Academia de la Historia; Abad y Lasierra, Tomo XIX; Doc 9/5663, Pág.28.

9 BIBLIOTECA NACIONAL, MSS. 784; cartas de Juan de Gurrea al rey, Pág. 83.

10 AMZ. Mss Carta de Martín Batista de Lanuza al Rey.

11 AMZ. RAC 17-2-1567 Fol. 280

12 Antonio Durán Gudiol, *Proceso Criminal contra Maestre Sebastián Ximenez, escultor* (1548). Instituto de Estudios Altoaragoneses, 1992.

13 Carmen Gómez, *Arquitectura Civil...*

14 AHPZ Documentos sueltos 1584.

15 Severino Pallaruelo, *Bardaxi*. Sabiñánigo 1993.

16 Existe una repugnante descripción de la matanza de 60 mujeres y niños en Pina en: Biblioteca Nacional. Mss. 1761, fol. 341

17 AHPZ 14-10-1587 Fol. 631 Juan Doñati.

18 Las referencias acerca de este proceso están muy diseminadas y son, sobre todo alusiones, sin demasiados datos.

19 Real Academia de la Historia. Col Nasarre, leg. 7946

20 Documento publicado por Ángel San Vicente en *Documentos*.... 5-3-1560. Fol. 47. Domingo Escartín.

21 Libros de defunciones de la parroquia del Pilar de Zaragoza desde aproximadamente 1585 a 1600.

22 María de los Ángeles Magallón Botaya, *La Red Viaria Romana en Aragón*. Zaragoza, 1980.

23 Anchel Conte Cazcarro, *La Villa y el Castillo de Abrisén*, en Miscelánea de estudios en honor de D. Antonio Durán Gudiol, Sabiñánigo, 1981.

24 Resulta razonable que el mayor número de puentes medievales o anteriores se encuentren en la zona más alta de las cuencas fluviales, ya que de ese modo el efecto multiplicador de las avenidas en época de grandes lluvias no es tan acusado como en las tierras llanas.

25 F. Castillón Cortada, *Política Hidráulica de Templarios y Sanjuanistas en el Valle del Cinca* en Revista Zurita, n1 35-36, Zaragoza, 1980. Págs. 381-445.

26 La historia de los regadíos en Aragón está aún por hacer. Algunos datos ofrece Juan A. Bolea Foradada en *Los Riegos de Aragón*, Huesca, 1986. También Federico Balaguer en *Los Riegos en la Plana de Huesca*, en la revista "Argensola" nº 17, Huesca, 1954, págs 49-55.



27 Documentos para la Historia Artística y Literaria de Aragón. Zaragoza, 1915-17-32.

28 *Monumentos Diplomáticos sobre los Edificios Fundacionales de la Universidad de Zaragoza y sus Constructores.* Zaragoza, 1981.

29 *Arquitectura Civil en Zaragoza en el Siglo XVI.* Zaragoza, 1988.

30 *Documentos para la Historia del Trabajo en Zaragoza..., Lucidario de Bellas Artes en Zaragoza 1545-1599* y *Canteros y Obras de Cantería en el Bajo Renacimiento en Zaragoza.*

31 Miguel A. Aramburu-Zabala. *La Arquitectura de Puentes en Castilla y León 1575-1650*; págs. 27 y ss.

32 AHPZ. Sebastián Moles 7-7-1578 Fol. 448

33 Para ampliar información al respecto, véase la obra de Severino Pallaruelo, *Bardaxi.*

34 AHPZ. Cristóbal Navarro 11-9-1569 Fol. 759.

35 AHPZ. 15-4-1562, Fol 304, Jerónimo Andrés.

36 AHPZ. 3-4-1582, Fol 419, Lorenzo de Bierge.

37 AHPZ. 17-2-1583, Fol. 212, Jerónimo Andrés (mayor).

38 AHPTU. RAC del Ayuntamiento de Tudela acerca de la construcción del molino en los años 1599 y 1600 por Nicolás Monter.

39 AMZ. Libro de contratos 20 de septiembre de 1568.

40 Han sido publicadas por Ángel San Vicente en: *Monumentos...*, *Lucidario...* y *Canteros...* resultando significativo que siendo quizá la persona que más ha trabajado en los protocolos zaragozanos no haya publicado ninguna otra de obras hidráulicas, probablemente por que no existen.

41 Puente de Montearagón en AHPH, 1604, Sebastián Canales (Huesca) Prot. 735. Pesquera en AHPH 1562 Juan Canales (Huesca) Prot. 666. Azud de Montearagón en AHPH 1563 Sebastián Canales (Huesca) Prot. 718. Fuente de San Francisco en AHPH 1553 Sebastián de Segura (Barbastro) Prot. 3.484.

42 Ver Abadía y Combarel

43 En la capitulación para la iglesia de Gil, que construyó Tellet, se dice que el templo ha de ser "conforme a una traza que tiene dada a los dichos jurados y concejo hecha de su mano". AHPH 1562 Juan de Santafé (Barbastro) Prot. 3.531.

44 Revista de Obras Públicas

45 Un Autor Aragonés para los 21 libros...

46 Panzano, *Anales.* Pág 84

47 Ver la capitulación para el equipamiento del molino de regolfo de Zaragoza por Guillén de Tuxarón.

48 Clemente Herráez, *Fábrica del Puente de Piedra de Zaragoza,* P. 36.

49 Ver en el capítulo dedicado a dicho puente.

50 Pascual Madoz, *Diccionario Geográfico Estadístico e Histórico.* Provincia de Teruel. Ambito Ediciones. Valladolid 1986.

51 Mss A-3-3. Fol. 149. Probablemente sea copia de un libro o manuscrito anterior escrito por Vincenzo Scatozzi (que no conocemos).

52 Arquitectura civil en Zaragoza en el siglo XVI; Tomo I.

53 1586, AMZ, Corte Sumaria.

54 Véase al respecto lo que se dice en las capitulaciones de los puentes de madera sobre el Cinca y Guadalaviar en su capítulo correspondiente.

55 AHPZ, 1583, Fol. 768, Juan de Lurbe.



56 AHPZ, 11-1574, Fol. 509, Martín Español.

57 Podemos ampliar información al respecto en la obra de Severino Pallaruelo *Las Navatas*. Instituto Aragonés de Antropología 1984. Existe una nueva edición a cargo de la Diputación General de Aragón en 1992.

58 Carmen Gómez en *Arquitectura civil*... realizó también un perfecto trabajo al respecto, en el cual nos basamos para algunos de estos apartados.

59 AHPZ, 22-10-1544, Fol. 623, Juan de Gurrea.

60 9-1560, 18, AMZ, PREGONES.

61 AHPZ, 30-1-1565, Fol.13, Martín Español.

62 AHPZ, 30-1-1565, Fol.18, Martín Español.

63 AHPZ, 10-5-1586, Fol. 559, Juan de Lurbe.

64 AMZ, Caja 127, Doc 20.

65 AMZ, Caja 127, Doc 20.

66 Curiosamente en Leciñena no existe (ni que sepamos ha existido) una cantera tal y como acostumbramos a conocer, sino que la piedra se encuentra formando estratos entre capas de tierra, por lo tanto su obtención era muy laboriosa y cara.

67 AHPZ, 11-9-1569, Fol. 759, Cristóbal Navarro.

II. PUENTES



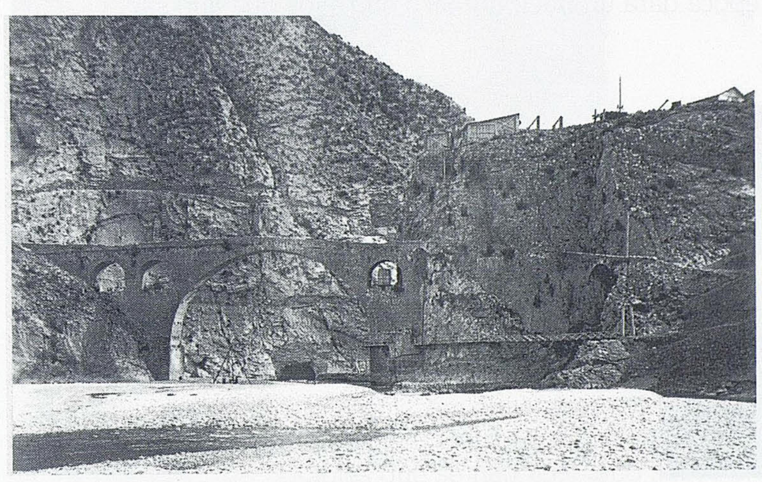

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

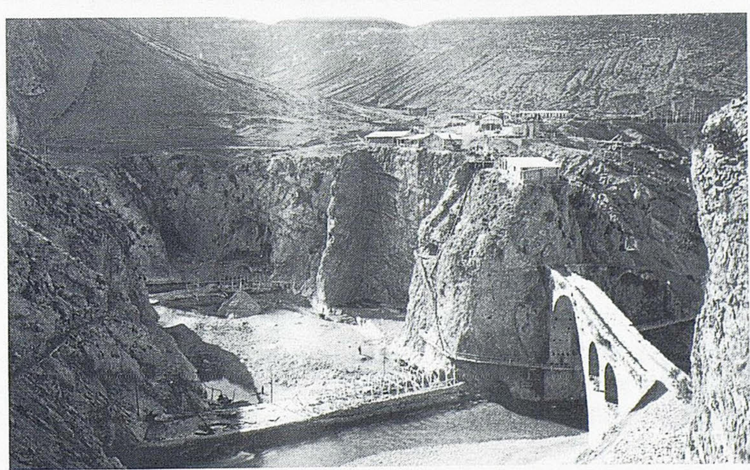
II.1 LOS PUENTES EN EL SIGLO XVI

II.1.1 ANTECEDENTES

Ya desde la romanización, Aragón contaba con una importante cantidad de puentes de fábrica; unos modestos, como el que atraviesa el Jiloca cerca de Calamocha y otros de grandes dimensiones como lo atestiguan los restos en el Cinca, frente a Castejón del Puente.

Un bello ejemplar de puente que ha sido considerado romano se encuentra bajo las aguas del embalse de Mediano.





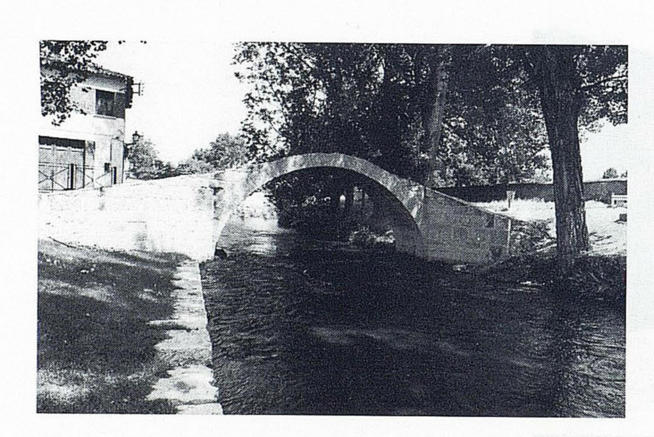
Puente del Diablo.



Existen numerosos vestigios y aún puentes completos de factura romana en Aragón, especialmente al norte de la comunidad, en el Pirineo y Prepirineo, así como un buen número de madera, acerca de los que no podemos más que especular, puesto que carecemos de datos fiables. Por esta causa, apenas insistiremos en el asunto del Puente de Piedra de Zaragoza, a pesar de que con casi total seguridad podemos dar por válido su origen en aquella época, pero hemos de tener en cuenta que, debido a la falta de datos y las múltiples reconstrucciones que ha sufrido, no podemos decantarnos plenamente en ningún sentido.

Acerca de puentes visigóticos o árabes es aún menos lo que se sabe. Evidentemente es seguro que durante esos siglos se construyeron algunos y repararon otros muchos, pero, o eran de ínfima calidad, o los que perduran se encuentran entre los que consideramos romanos o medievales. Uno de los pocos puentes aragoneses atribuido a los árabes es el que cruza el Huerva junto al parque de Muel.

En todo caso, hasta la Edad Media no tenemos noticias fidedignas acerca de la construcción de puentes en Aragón; de esta época data un buen número entre los que aún salvan los ríos aragoneses.



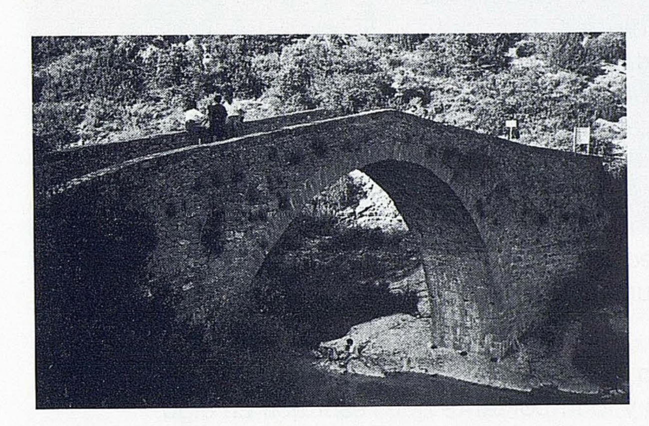
Puente de Calamocha.



Puente de Luco de Jiloca
sobre el Pancrudo.



En todo caso y al igual que en el resto de las obras hidráulicas de que tratamos en este trabajo, la evolución de la técnica, en lo que a puentes se refiere, ha sido lenta y casi siempre basada en la experiencia de puentes anteriores que han soportado las inclemencias del tiempo y las avenidas. Por ello, los puentes que pasaban tan duras pruebas y sobrevivían durante algunas décadas, eran tomados posteriormente como modelos. Quizá la excepción eran los puentes de madera, puesto que, debido a su menor coste, eran más proclives a la innovación.



Puente de Pedruel.

II.1.2 EL SIGLO XVI

Este período de expansión de la economía, como se ha dicho, fue especialmente generoso en lo que a construcción en general se refiere, pero tuvo especial incidencia en lo concerniente a la edificación de puentes. Ello se debió, entre otras razones, al auge que experimentó el comercio entre España y el resto de Europa, sin olvidar lo necesarios que resultaban para el rápido desplazamiento de las tropas y la comodidad de los naturales de las poblaciones donde se erigían. Durante estos años tuvo lugar la edificación de algunos de los puentes mas notables que se han asentado sobre el antiguo reino de Aragón.

En primer lugar, hemos de tener en cuenta dos hechos de gran importancia; por un lado, los avances en las técnicas de edificación respecto a los siglos anteriores, y por otra parte, una situación económica especialmente brillante. Estas dos circunstancias fueron las que propiciaron la construcción de los numerosos puentes de que tenemos constancia que se erigieron durante esos años. Hasta entonces, los puentes se erigían en los lugares que por su anchura o características del terreno o subsuelo los hacía más propicios, puesto que un gasto tan grande y gravoso para las economías municipales y/o particulares hacía necesario que perdurase por largo tiempo.

En esta época también se tuvieron en cuenta factores de pura calidad de vida, y por ello se prestó especial atención a otras circunstancias como la seguridad y comodidad de paso o la proximidad a poblaciones y caminos principales. Posiblemente sea ésta una de las razones por las que un gran número de ellos no haya sobrevivido al paso del tiempo y, especialmente, a las grandes riadas. La buena marcha de la economía hizo que se arries-



gara mucho más en su construcción, especialmente en los grandes puentes sobre el Cinca o el Gállego, puesto que entonces desconocían que una robustez excepcional no bastaba para suplir las deficiencias del suelo donde sustentarlo, sino todo lo contrario.

Es importante comentar las extremadamente frecuentes riadas de ese siglo, causantes de que algunos puentes fuesen sucesivamente destruidos y reconstruidos año tras año. Tampoco hemos de olvidar que no sólo las avenidas eran las causantes de la destrucción o el deterioro de los puentes, sino que éstos tenían otro notable enemigo en la dureza de los inviernos de la época. Estas circunstancias, unidas a la frecuente utilización de sillares de areniscas y calizas más o menos duras y porosas, propiciaban la rápida descomposición de la piedra, obligando a frecuentes reparaciones. Lamentablemente no hemos obtenido noticias claras de la climatología en esta época, excepto por las referencias a riadas. En lo que a temperaturas se refiere, sabemos de la rotura del puente de barcas en Zaragoza a causa de los "yelos" en 1572 o 73. También tuvimos noticia de una helada en Tudela a comienzos del siglo XVII, que causó la destrucción del azud del molino de la ciudad. Posteriormente, en 1789, se helaron todas las acequias de la ciudad de Zaragoza, incluido el Canal Imperial, llegándose incluso a formar una fina capa de hielo y escarcha sobre el Ebro a su paso por la capital[1].

Otra circunstancia a tener muy en cuenta en lo que a desaparición de puentes se refiere, son las múltiples guerras que han padecido y lo importante que resultaba en algunos casos su conservación, pero desgraciadamente, también su destrucción podía resultar de capital importancia. Sabemos de dos guerras que han sido especialmente duras para los puentes aragoneses: la guerra de secesión catalana de 1640 en lo que respecta a los puentes del Cinca y la civil de 1936 para todos en general, pero especialmente los de la provincia de Huesca.



Destrucción de un puente.





Destrucción de un puente.

Buena parte de los puentes de cantería edificados en la época, ni resultaron todo lo sólidos que aparentaban ni tuvieron la longevidad que pretendieron darle sus artífices. Las guerras e inclemencias meteorológicas les causaban importantes daños, cuando no su completa destrucción. Por estas y otras causas más tristes (y afortunadamente más raras) como la incultura e incompetencia de quienes no han visto en un puente viejo más que un estorbo o una cantera, no se han mantenido hasta ahora ni la mitad de los puentes de cantería documentados.

Si los puentes de piedra han llevado tan azarosa vida, qué podemos decir acerca de los que se levantaron en todo o en parte con madera. Al encontrarse a la intemperie, su longevidad era mucho menor que la piedra, estaban más indefensos ante las riadas y especialmente las acometidas e impactos de maderos flotantes, sin olvidar al que probablemente fuese su mayor enemigo: el fuego, máxime cuando para impermeabilizar determinadas partes de los puentes de madera, se utilizaban productos tan combustibles como la pez.

También hemos de tener en cuenta que, salvo los puentes de gran importancia en grandes ríos, estas obras, normalmente, no se capitulaban, puesto que en la mayor parte del territorio probablemente se realizaban mediante trabajo comunal. Para ello atravesaban varios troncos en el río y aderezaban el piso y los antepechos como mejor les conviniese en cada momento, tal como aún podemos ver en los puentes del río Mesa en Calmarza.





Puente de la fábrica de papel de Calmarza.

La Diputación General del Reino dedicó ingentes sumas de dinero a los puentes. Casi siempre se trataba de reparar o reconstruir los daños sufridos a causa del prolongado uso y de los destrozos de las riadas. La mayor parte de las obras de puentes que hemos documentado corresponden a reparaciones de obras antiguas, aunque nos aparecen también otras de nueva planta repartidas por todo Aragón.

Era muy frecuente el empleo de ladrillo para volver los arcos, unas veces solos y otras entre las dos primeras hiladas de sillería. Asimismo, nos ha sorprendido bastante la utilización, a criterio de los maestros, del yeso como argamasa para los ladrillos de los arcos. Otro detalle curioso es que al perspicaz autor de Los Veintiún Libros se le olvidó o no llegó a ver puentes con pilares que presentaban "cuchillos" en ángulo y su "talón" o "coz" redondeado o recto, tal y como podemos apreciar en tres de las obras nuevas que expondremos más adelante. También sorprende la utilización de un método que, al parecer, tan sólo se había utilizado anteriormente en el Escorial, pero que ya conocíamos en un trabajo un tanto especial como eran los segmentos de los cubetes del molino de regolfo de Zaragoza, que fueron hechos en la cantera y transportados posteriormente a Zaragoza. Pues bien, al menos en el puente sobre el Gállego se labraron los sillares en la cantera y se transportaron a pie de obra posteriormente.

En los documentos que presentamos a continuación podemos ver que la construcción de un puente (al igual que cualquier obra de cierta envergadura) no es un ni mucho menos un trabajo individual, producto de la mayor o menor genialidad de su maestro. Un puente es una obra colectiva en la que participan infinidad de gremios y en la que cada uno tiene su responsabilidad en ella. Es, por lo tanto, una imagen muy alejada de lo que puede parecer observando únicamente las capitulaciones, que son los únicos documentos que suelen publicarse, y a través de cuya lectura parece que nos encontremos ante un pintor o escultor que realiza su obra en solitario.

A partir de estos documentos veremos que, además del maestro o maestros que se hacían cargo de la obra y asumían todas las responsabilidades derivadas de ello, había



otros que eran puestos por los contratantes y se ocupaban de supervisar su ejecución. Eran maestros que ejercían su trabajo como subcontratistas de otros en un momento determinado, pero que en otras ocasiones era al contrario. A juzgar por las buenas relaciones entre ellos, no sería de extrañar que se pusieran de acuerdo a la hora de ofertar un determinado trabajo.

Con todo, para alcanzar la cima profesional, no bastaba que un maestro fuese honrado y un gran profesional. Debía ser genial, su obra tenía que causar admiración para darle prestigio y fama. Con un buen historial profesional un maestro podía optar únicamente a que los concejos u otros organismos públicos o privados, de Aragón o cualquier otro reino, le llamasen como "consultor" o para licitar cualquier obra.

Otra cosa diferente era poder contratar directamente un puente de cualquier envergadura. No bastaba la fama para que se les adjudicara la obra de un puente, por modesto que éste fuese, puesto que si no contaban con el apoyo de personas con recursos económicos que confiasen suficientemente en ellos, no obtendrían las fianzas que necesitaban (al menos iguales al valor de la obra) para poder comenzar su trabajo.

No hemos podido determinar los beneficios que obtenían los fiadores, aunque creemos que se les podía considerar como "accionistas" de las empresas que se creaban para cada obra de importancia. No cabe duda que, a cambio de arriesgar su patrimonio, obtendrían unos buenos dividendos, aunque sorprendentemente, no tengamos constancia documental.

El beneficio neto de los maestros que se hacían cargo de las obras es otro asunto que quizá no podremos saber nunca, puesto que, a juzgar por los documentos consultados, eran muy hábiles ocultando su patrimonio. Quizá podamos saber algo más consultando en los archivos de sus lugares de origen, puesto que solían invertir buena parte de sus ahorros en sus poblaciones natales, pero es una constante en todos ellos la opacidad permanente de sus bienes, especialmente cuando contrataban obras de gran envergadura. De todos modos, a juzgar por la facturación de los trabajos que hemos localizado, creemos que, por lo general, su beneficio era notable. Estos datos podríamos conocerlos a partir de los inventarios que se realizaban tras su muerte, de los que, curiosamente, hemos hallado muy pocos.

Ya hemos comentado el trabajo que, a partir de éste que presentamos, puede ocupar a un buen número de aficionados a la gliptografía, puesto que, partiendo de las informaciones que reflejamos pueden intentar completar un poco más el enorme "puzzle" de las obras de canteros renacentistas.

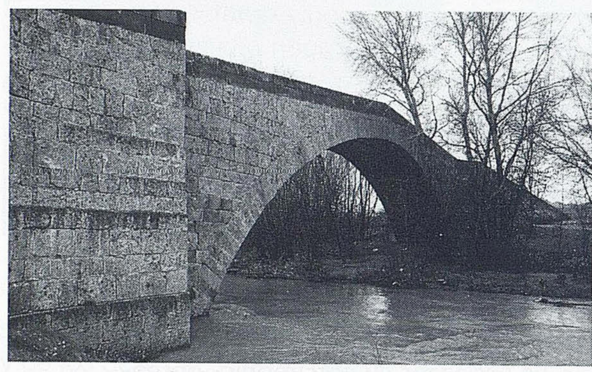
Acerca del tipo de puentes de la época tenemos recogidas muestras de todos ellos en mayor o menor medida, como veremos a continuación.

II.2 PUENTES DE PIEDRA

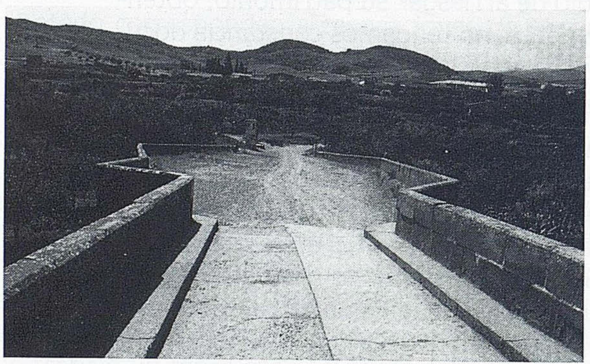
Eran los más sólidos y resistentes al paso de personas y animales, aunque no parece que se considerase así en lo referente a carruajes, como veremos más adelante. Estos puentes, por ser de construcción más cara y laboriosa también hay que considerarlos bajo



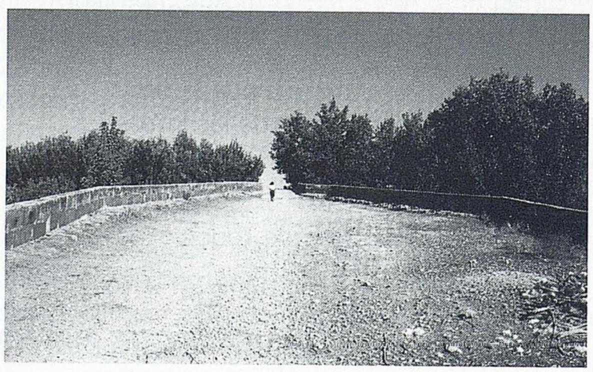
el aspecto de prestigio y económico (positivo o negativo) que producían a las poblaciones en que se encontraban. Uno de los mejores ejemplos de puente monumental construido con criterios tan estéticos y monumentales como prácticos, es también el que más hemos sentido no haber podido ratificar como del siglo XVI, ni saber el artífice que lo realizó, aunque todo apunta a dicha época como la más probable de su construcción. El puente que une las localidades zaragozanas de Chodes y Morata de Jalón es el más hermoso y desconocido de Aragón.



Puente entre Morata y Chodes.*



Estribo de la margen derecha.
Al fondo Morata.



Estribo de la margen izquierda,
hacia Chodes.

* Con el libro en la imprenta ha sido publicado el "Ensayo para la descripción geográfica, física y civil del corregimiento de Calatayud (1788)". Transcrito por J. M.ª Sánchez Molledo y publicado por la Institución Fernando el Católico y el Centro de Estudios Bilbilitanos en 1999. En el mismo se indica que el puente de Morata se terminó en 1677.



De la construcción de puentes se ocupaban (siempre en función de su tamaño y dificultad) los más prestigiosos maestros de la época, puesto que, como veremos, la organización y disposición de medios que requería era notable.

La mayor parte de los puentes de piedra construidos durante la época, se hicieron sobre los restos de otros más antiguos o para sustituir a los de madera. Estos puentes de madera eran aparentemente más frágiles, pero sólo eso, aparentemente. En todos los casos en que existía un puente de piedra junto a uno de madera, siempre era utilizado el de cantería para el paso de personas y caballerías, dejando el de madera para paso de carruajes. Este aparente contrasentido era debido a su mejor comportamiento y menor deterioro frente a las vibraciones producidas por las llantas de hierro de los carros al rodar sobre el empedrado del tablero.

En lo referente a riadas, los puentes de madera, a cambio de mayor fragilidad, eran de más fácil reparación que los de piedra, ya que con estos últimos incluso tenían problemas para encontrar personas cualificadas para este fin, cuestión que reportó no pocos quebraderos de cabeza al Concejo zaragozano. Ello era debido a que la construcción de un puente de nueva planta, aún siendo complicada, era más fácil que reparar uno dañado, especialmente si era de cierta envergadura.

Los maestros cualificados para levantar puentes nuevos de piedra, eran al menos media decena, pero para reparar los dañados, el asunto se complicaba bastante. Entre las personas con probada capacitación para estas tareas (más bien eran los únicos) tenemos a los Bachiller. Estos maestros gascones trabajaron en las reconstrucciones del puente sobre el río Gállego y el de Piedra sobre el Ebro en Zaragoza y a los que incluso fue necesario ir a buscar a Tolosa (¿Toulouse?) ciudad en que suponemos se habrían curtido trabajando en algún puente sobre el Garona. Con ellos entabló el concejo arduas negociaciones, puesto que ni en Aragón ni en Castilla se habían encontrado especialistas, de lo cual dan fé las notas del AMZ de 1583, en que se encarga al jurado Agustín de Villanueva[2] la búsqueda de maestros para el Puente de Piedra entre los que estaban en el Escorial, cuestión que no debió resultar fácil, puesto que un año después[3] el puente continuaba sin repararse, por lo que el concejo *"...había hecho diligencias en Castilla y otras partes por haber y traer maestros aventajados"*, pero no fue posible encontrarlos, por ello se envía a Jerónimo Valentín a Tolosa para buscar al francés Domenico, Dominico o Domingo Bachiller, por ser el maestro que durante 1582 había hecho reparaciones en algunos arcos del Puente de Piedra.

Vemos, por lo tanto, que la construcción de puentes estaba reservada a unos pocos especialistas y la reparación a muchos menos, por lo que estos maestros cobraban muy alto precio por su trabajo. Este hecho no sólo era debido a la superior cualificación profesional que se les suponía, sino también porque el riesgo que asumían era mucho mayor, puesto que un error en la ejecución de la obra les podía suponer la ruina económica y/o un largo período en la cárcel.

A continuación veremos un cuadro, en el que se exponen todas las obras localizadas con relación a puentes durante el siglo XVI, tanto en lo referente a los de nueva planta como a reconstrucciones o reparaciones.



OBRAS DOCUMENTADAS EN PUENTES DE PIEDRA[4]

RÍO	POBLACIÓN	MAESTROS	AÑO
Queiles	Tarazona	Juan de Guart	1501
Jalón	Calatorao	Francisco Ximenez	1513
Jalón	Calatayud	Esteban de Obray y Juan de Ascaso	1513
Huerva	Zaragoza	Juan de Urruzola	1534
Queiles	Tarazona	Miguel de Garmendia	1535
Jalón	Ricla	Martín de Legarra	1549
Flumen	Huesca	Pedro de Aguiniaga	1550
Isuela	Huesca	Miguel de Betania	1553
Aragón	Villanúa	Juan de Albistur	1553
Ésera	Graus	Joan Tellet	1556
Gállego	Sabiñánigo	Juan de Albistur	1557
Gállego	Biescas	Juan de Albistur	1559
Alcanadre	Huerto	Juan de Amezqueta y Juan de Albistur	1562
Vero	Barbastro	Joan de Roda	1563
Jalón	Alagón	Hermanos Pex y Martin de Salinas	1569
Alcanadre	Pertusa	Joan de Araçil	1570
Jalón	Alagón	Gaspar del Pex y Juan Belez	1571
Huerva	Zaragoza	Miguel Altue y Guillén Bertox (trabajos previos)	1573
Isuela	Arguis	Domingo Combarel	1574
Huerva	Zaragoza	Juan de Landerri y Juan de Zumista (continuación de las obras anteriores)	1575
Jiloca	Burbáguena	Juan de Zumista	1576
Cinca (1)	Monzón	Juan de Landerri, Juan de Zumista, Martín Salinas y Hernando Gutierrez Rozas	1577
Gállego	Zaragoza	Juan de Landerri, Juan de Zumista, Joan del Camino y Martín de Salinas.	1578
Cinca (2)	Barbastro	Joan Castillo y Sancho García de la Cueba	1581
Ebro	Zaragoza	Domingo y Elías Bachiller	1582
Jalón	Calatayud	?	1586
Gállego	Zaragoza	Domingo Bachiller	1587
Gállego	Zaragoza	Juan de Lizarraga, Marco Mañaría, Juan Puch, Martin de Mañaria.	1587
Cinca	Laspuña	?	1587
Gállego	Zaragoza	Marco Mañaría	1588
Ijuez	Bescós	Joan de Segalas	1592
Gállego	Ipies	Juan Valen	1603
Flumen	Montearagón	Bartolomé de Hermosa	1604



A continuación realizaremos un más o menos breve comentario acerca de cada uno de ellos.

PUENTE DE FAMAGA EN TARAZONA (1501)

El 12 de marzo de 1501, el vecino de la villa de los Arcos (¿de Jalón?) Juan de Guart se ocupa de la reconstrucción, desde los cimientos, del puente de Famaga en Tarazona[5]. En esta capitulación encontramos un dato de gran importancia (la única vez que nos aparece en un documento) como es la indicación de que los sillares tenían que corresponder a un tamaño prefijado, cuyas dimensiones estaban contenidas en un palo de higuera que le entregan y marcadas en la Puerta del General.

Este puente tendría un pilar que se levantaría de argamasa hasta el nivel de la tierra y desde ahí hasta arriba de cantería, empleando como unidad de medida una harto curiosa, puesto que su ancho sería "seze pies de los del maestro".

También tendría un cajero o muro de contención aguas arriba de cinco palmos de grueso por 22 de largo, palmos que no se referían a la típica logitud de la época (192 mm) sino que también serían "de los del dicho maestro".

La luz de los arcos ("de charcha a charcha" según el documento) era de 80 palmos, también esta vez "de los del maestro". Una vez vueltos los arcos, debía zahorrarse con piedra y argamasa y levantar los antepechos de tres palmos de piedra picada.

Otro detalle de interés es que en la capitulación se establece la mezcla de cal y arena, que debía de ser de dos partes de cal y una de arena "del agua en riba dos codos", lo que entendemos como desde los cimientos hasta dos codos por encima del nivel del agua. La mezcla para fijar los sillares y zahorrar sería a partes iguales de cal y arena.

Se dice que la piedra sería puesta por la ciudad de la que existía en el puente y la que se encontraba río abajo por "que la dicha puent el aguaducho se levo".

Los arcos tenían que estar acabados para la fiesta de San Juan de ese año, y el maestro cobraría por su trabajo dos mil sueldos más el disfrute de una casa durante dos años. Posteriormente se expresa en el documento que el maestro no encontraba fiadores para la obra, por lo cual se acuerda que hasta voltear los arcos del puente se le pagaría cada sábado tan sólo la mitad de sus salarios a él, sus oficiales y peones.

El jornal del maestro se cifra en 3 sueldos y dos por cada obrero que tuviese con él. El concejo se haría cargo del pago a los carreteros y carpinteros que hiciesen los andamios o cimbras así como la madera del puente. Este es un detalle muy interesante, puesto que, a pesar de no quedar explícito en ningún contrato de la época, era más que razonable el que los andamios y cimbras fuesen puestos por carpinteros y no por canteros, con todo lo que significa acerca de los conocimientos que debían tener estos profesionales, de ahí el prestigio de Jaime Fanegas y su "sucesor" Joan de Villareal.

Una condición notable que no hemos encontrado en ningún otro puente reza: "Item fueron contentos los dichos señores por husar con humanidat con el dicho maestro que si



quinze dias antes de San Juan o quinze despues por fortuna del rio lo que Dios no mande el rio se levase la puent o andamios de aquella que esto no se a cargo del maestro..."

Este puente, al igual que todos los de Tarazona, ha desaparecido, probablemente a raiz del encauzamiento del Queiles a su paso por la ciudad.

PUENTE SOBRE EL JALÓN EN CALATORAO (1513)

Por un arbitraje realizado en 1513 por Mahoma Allabar y Domingo Urruzola, sabemos que el cantero Francisco Ximenez había construido un puente sobre el Jalón en Calatorao[6] del que no ha quedado absolutamente nada.

PUENTE EN CALATAYUD

Esteban de Obray, junto con Juan Ascaso (alias Vizcaíno) construyó un puente en Calatayud del que carecemos de más detalles, pero bien pudiera tratarse del puente de Algar[7].



Puente Algar en Calatayud.

PUENTE SOBRE EL HUERVA EN ZARAGOZA (1534)

En 1534, Juan de Urruzola construyó sobre el Huerva un puente a sus expensas. Para enero de dicho año le faltaba un pilar para acabarlo y el concejo realiza un libramiento de dinero para pagarle parte de la obra.

En 1538, los herederos del término de las Fuentes le hacen entrega de 15 Ducados de oro por el trabajo de construir el puente[8]. Del mismo, al igual que todos los que se tendieron sobre este río en la Zaragoza de la época, no queda nada.

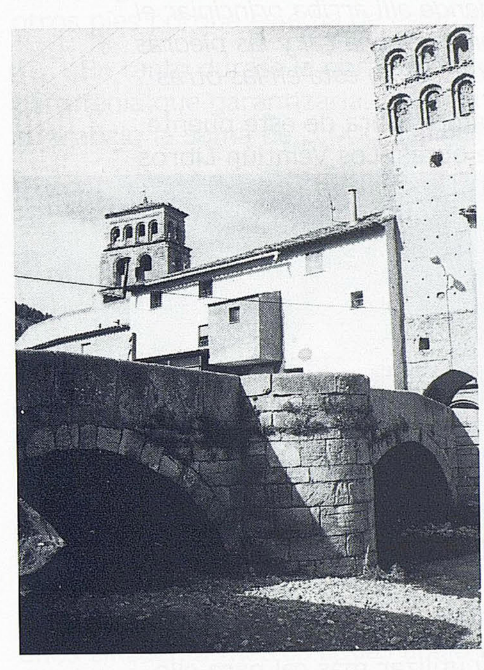
PUENTE DE LA SEO EN TARAZONA (1535-1543)

Miguel de Garmendía construyó por encargo del obispo de Lérida, en 1535, el puente de la Seo en Tarazona[9], que serviría para comunicar la catedral con la ciudad y, al igual que todos los construidos en Tarazona durante esta época, ha desaparecido totalmente.



Este puente constaba de dos arcos de 30 pies de luz y 15 de altura, que comenzaban a la altura del agua, facultándose al constructor a rebajar esta altura en uno o dos pies. El pilar intermedio tendría 20 pies de ancho por 30 de largo y la calzada del puente tendría entre antepechos 20 pies. Estos antepechos, llamados también "atoques" en la capitulación, tendrían pie y medio de ancho cada uno, y se unirían mediante "barras de yerro", que desconocemos si se refiere a las típicas "gafas emplomadas" en otros puentes.

Sobre el pilar central se haría un cubo en los extremos de los cuchillos con un banco corrido alrededor por dentro de los antepechos, al igual que aún perdura en el puente sobre el Manubles de Torrijo de la Cañada.



Puente y Torre de Torrijo.

Para la protección del puente debía hacer "unos rellenes" o muros de contención de unos 20 pies de largo por 4 o 5 de grueso. La piedra para los sillares del puente y la que debía cocer para fabricar la cal, se deja a su criterio, a condición que fuera la mejor que encontrase. Estaba obligado a dar paso antes de 14 meses, concediéndole otros 60 días más de plazo para acabar los antepechos. Tenía prohibido trabajar con cal los días fríos o de hielos, y por su trabajo cobraría 550 ducados de oro. Por último también se ocuparía de colocar en el puente 6 escudos esculpidos en la misma piedra que el puente.

La capitulación no fue firmada por Garmendía porque no sabía escribir; sus fianzas fueron maestre Martin Ruiz de Coles y el fustero Domingo Segura.

1543

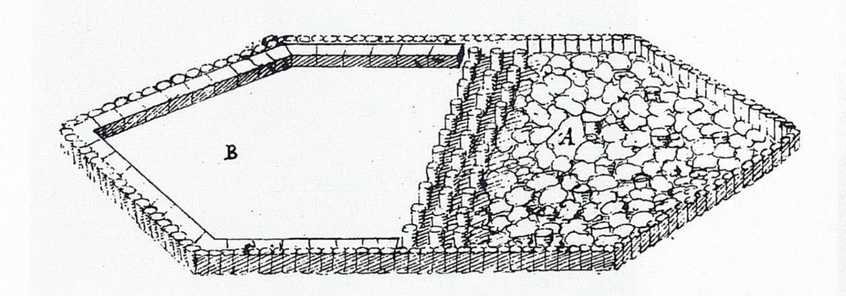
Tras unas fuertes riadas acaecidas en ese año (octavo desde su construcción) el pilar del puente quedó muy dañado, por lo que su reparación fue contratada a su autor, el



mismo Garmendía[10], y capitulada el 10 de octubre. Por ello se acuerda que el pilar se haga en su parte sumergida algo mayor de lo que era anteriormente, disminuyendo escalonadamente de pie en pie hasta igualar el existente.

Al parecer se habían percatado de que en la obra anterior no se habían hecho los cimientos como convenía, por lo cual esta vez toman precauciones para que se haga mejor, puesto que para cimentar tenía que: *"fondar aquel tanto quanto conbenga.../...y si caso no se hallare cimiento o pennya o por salir mucha agua es obligado a hechar y heche sus culebras de pino o faya o robre verde bien enclavadas y enpalmadas sobre la hechura y manera del pilar y entre las dichas culebras heche sarmientos y sobre los sarmientos su lechada de ripio menudo con su cal buena encima de los sarmientos y dende alli arriba principiar el dicho cuchillo de la manera y traça susodicha. Y aquel hazer con su buena cal y las piedras de agua abaxo labradas a pico y las del agua arriba a escoba assi et segun esta en las otras"*.

Resulta sorprendente la utilización de sarmientos en la zampeadura de este puente, ya que es la única vez que lo hemos encontrado en este tipo de obras. Los Veintiún Libros nos hablan de la excelencia de la madera de vid y su durabilidad, pero el empleo de sarmientos en cimentaciones de puentes, es la primera y única vez que lo hemos observado en un documento.



La cimentación de Garmendía era semejante a esta que podemos observar en "Los Veintiún Libros...".

El aparejo a usar estaría compuesto de dos partes de cal y tres de arena, obligándose a cerner la cal que se utilizase en la unión de las piedras y utilizar más cal para ello. En caso de existir algún daño en el arco, también debía repararlo. La ciudad se encargaría de desviar el agua del río, y el maestro tendría facultad para tomar las piedras del puente que se hubiese llevado el río "aunque esten en heredat o guerta".

El trabajo debía terminarse para navidad y garantizarlo por espacio de ocho años (los que había tardado en fallar). Sus fianzas fueron el cubero Francisco de Agorri y, de nuevo, el fustero Domingo Segura. Se le pagarían por ello 60 ducados de oro. Ese mismo día Garmendia subcontrató el trabajo al maestro de cantería Fortuño Ortíz por 2.000 sueldos[11].

PUENTE SOBRE EL JALÓN EN RICLA (1549)

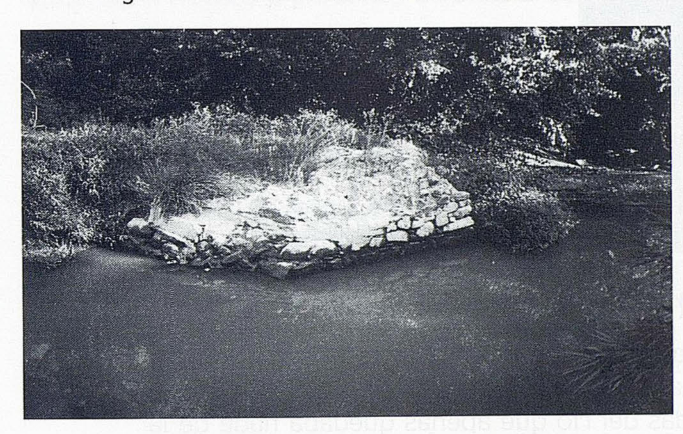
En ese año, el cantero Martín de Legarra se comprometió a reparar el puente que existía sobre el Jalón en Ricla, localidad de señorío de los condes de Morata, cuya condesa le encarga esta obra[12]. Para ello debía desviar el río mediante un azud, para lo cual pro-



bablemente aprovecharía el "Azud del Rey", situado a unos cincuenta metros aguas arriba, para dejar en seco uno de los pilares, que acto seguido debía derribar y volver a edificar de nuevo tras excavar la cimentación. En caso de no encontrar "buen fundamento", realizaría "una estacada tramada y cosida con sus fustes".

El otro pilar se encontraba hacia la margen izquierda del río, y a este debía repararle los "socarrenos" (probablemente troncos del zampeado) y tras ello elevar la base del pilar escalonadamente, haciendo un primer escalón de un pie de altura, el segundo de un palmo y el tercero de un tercio de palmo. A partir de ahí subiría el pilar hasta sobrepasar la altura del agua, desde donde subiría con: "quatro palmos de vara de mas ancheza que los otros pies porque este ha de estar en toda la afrenta del rio del agua".

En tanto durase la obra tenía que dar paso sobre el río con "dos bigas en ancho". La obra tenía que garantizarla, como era costumbre, durante un año y un día. Recibiría por su trabajo la suma de 3.000 sueldos más la cal.



Restos del puente de Ricla.

De este puente tan sólo perdura un pilar volcado en la margen izquierda del río, a unos cincuenta metros aguas abajo del azud de la acequia del Rey, y un tocón de sillares y mortero en medio del río poco por debajo del puente actual. No sabemos si los restos corresponden a dos puentes diferentes, aunque lo más probable es que el último de los restos mencionados haya sido arrastrado por el río.

PUENTE SOBRE EL FLUMEN EN HUESCA (1550)

En 1550, el concejo de Huesca capituló con Pedro de Aguiniaga la construcción de un puente sobre el Flumen en el término del Alborge (no confundir con la localidad ribereña del Ebro) que es el paraje donde se encuentra la Escuela de Capacitación Agraria de Huesca, junto a la carretera de Sariñena.

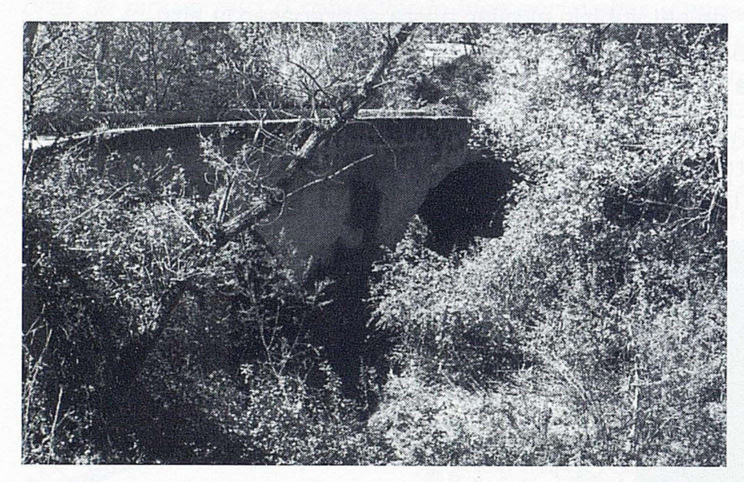
Se trataba de un puente con dos arcadas desiguales que el cantero debía levantar con buena piedra de sillería.

Tenía el puente doce palmos de anchura, y la pilastra central medía 20 palmos "en guardia". Tomó las piedras de las canteras cercanas y trajo la cal para la argamasa, del horno



que la ciudad de Huesca tenía en Pebredo. Cobró el cantero por su obra 6.600 sueldos y la entregó con la condición de repararla a sus costos si en un año sufría desperfectos[13].

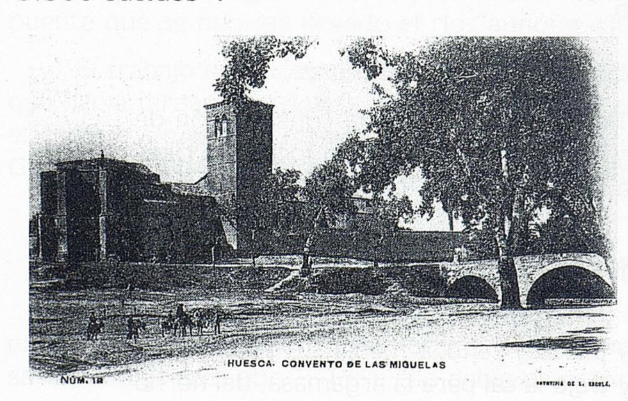
Buena muestra del buen hacer del maestro Aguiniaga, es que podía haber dado 450 años de garantía y no habría perdido dinero, puesto que este puente aún perdura y posiblemente aguante dos años más. A pesar de su relativo buen estado, tiene algunos sillares bastante desgastados y algún pequeño problema en las dovelas del arco mayor, por lo que no estaría de más proceder a su consolidación; méritos no le faltan.



Puente sobre el Flumen en las cercanías de Huesca.

PUENTE SOBRE EL ISUELA EN HUESCA (1553)

En 1553, el concejo de Huesca encargó a Miguel de Betania la reconstrucción del puente que cruzaba el río Isuela comunicando la ciudad con sus huertas. La obra antigua había sido hasta tal punto dañada por las crecidas del río que apenas quedaba nada de la misma. El cantero vasco debía levantar de nuevo la arcada principal de cincuenta palmos de luz, reparar una de las pilastras y alzar la otra desde sus fundamentos. Mientras duraran las obras - que debían concluirse en un año - Betania debía garantizar el paso de personas y animales por un puente provisional de madera. El concejo le pagó por la obra 5.300 sueldos[15].



Puente de Las Miguelas[16].
("Huesca: postales y postaleros")



PUENTE SOBRE EL ARAGÓN EN VILLANÚA (1553)

En 1553, la Diputación General del Reino de Aragón encargó a Joan de Albistur la construcción de un arco del puente del camino de Jaca a Francia por Canfranc, que atravesaba el río Aragón algo más arriba de Villanúa.

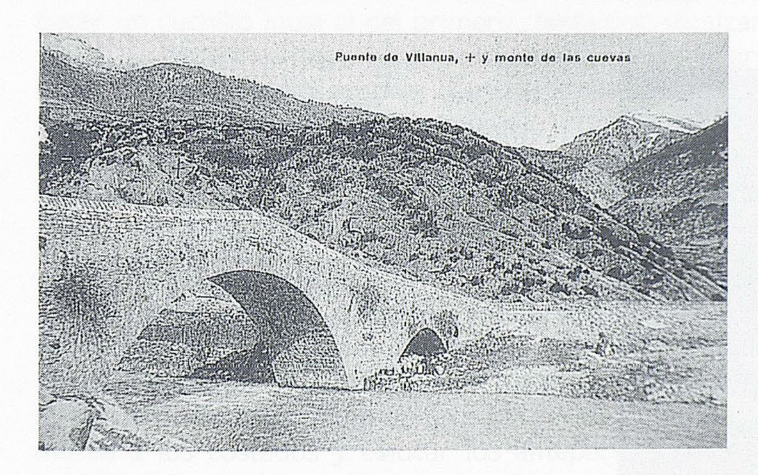
Albistur debía sustituir el antiguo tablero de madera por un arco de tan buena cantería como el que existía en el puente Bajo, o de los Peregrinos, de Canfranc, además tenía que reparar la cimentación, enlosarlo y hacer los antepechos. La obra debía estar terminada en cinco meses (para Todos los Santos de ese mismo año) y estar garantizada por un año y un día.

La piedra para el puente y para hacer cal la obtendría de los lugares de Arbex o Villanúa y cobraría por la obra 8.000 sueldos en tres pagos iguales; pero ante el problema que suponía viajar desde Zaragoza para cobrar el resto de los pagos, se acuerda que éstos sean hechos a personas de Jaca o Canfranc y se lo hagan llegar al maestro.

Los fiadores de Albistur fueron los canteros Benet Bodra y Juan de Amezqueta, por lo tanto muy probables colaboradores en la obra de este puente.

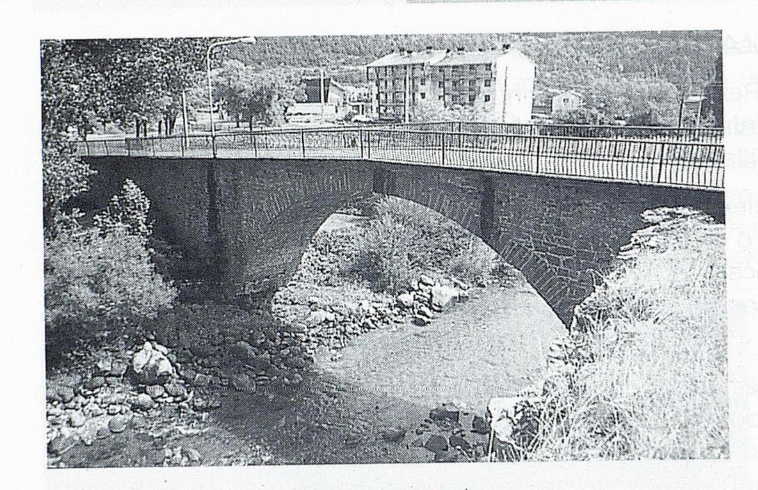
De todos los puentes construidos por Albistur de que tenemos noticia, éste es el único que se mantiene en pie.

Como podemos apreciar en las imágenes, no ha cambiado mucho desde entonces, a pesar de su ensanchamiento. En la margen izquierda del río podemos apreciar un segundo arco, actualmente cegado, mucho más pequeño y del que no se habla en la capitulación, probablemente porque ya estuviese construido para entonces, puesto que de lo único que se trataba era de sustituir el tablero de madera (de una luz considerable, por cierto) por un arco. A la entrada del puente podemos ver las fechas de sus reparaciones, la última en 1963, y la anterior en 1855.



Puente de Villanúa a principios de siglo. *("Huesca: postales y postaleros")*





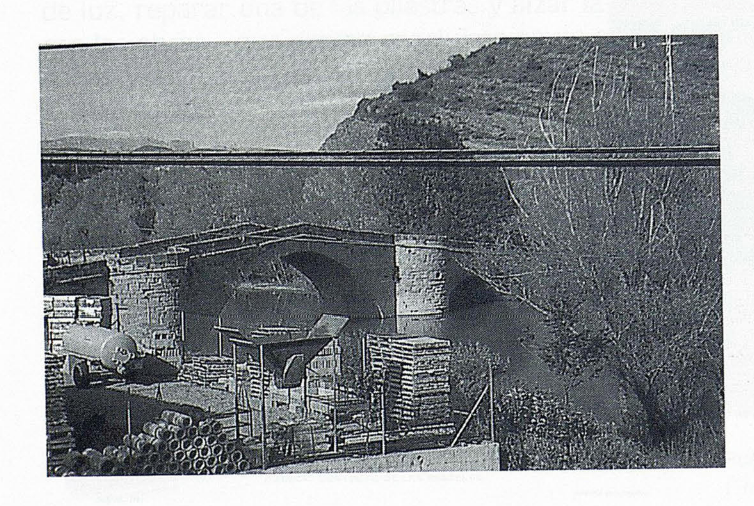
Puente de Villanúa en la actualidad.

PUENTE DE SANTA BÁRBARA EN GRAUS (1556)

Desconocemos si este puente es el que se encuentra frente al Santuario de la Peña, con sus pilares casi permanentemente sumergidos en la cola del embalse de Joaquin Costa, o por el contrario es el que se encontraba en el centro de la población, ambos sobre el río Ésera.

En 1556, Joan Tellet firmó una capitulación por la que se comprometía a concluir las obras del templo de Nuestra Señora de la Peña, también en Graus. En la misma capitulación se incluía la obligación de reparar el puente de Santa Bárbara, que al parecer tenía una pila dañada.

La obra hacía necesario "quitar el agua del río", tarea a la que se comprometieron los vecinos de Graus. También señala la capitulación que la villa aportará "la fusta que para la obra del puente y para quitar el agua sera menester"[17].



Puente de Graus frente al santuario.





Antiguo puente de Graus frente a la población. ("*Huesca: postales y postaleros*").

PUENTE SOBRE EL GÁLLEGO EN SABINÁNIGO (1557)

Joan de Albistur debía realizar unas importantes reparaciones en un puente situado en el camino que unía Sabiñánigo con Yebra de Basa. Ello nos indica que para entonces era ya un maestro de probada valía, puesto que ya se ha dicho que las reparaciones de puentes eran más difíciles que su construcción de nueva planta. En esta obra debía "socalzar" el puente, rehacer los cuchillos o tajamares y, por último, desmontar y reconstruir el tercer arco[18].

En el primer arco (contando desde la margen izquierda) tenía que hacer un nuevo cuchillo que superase en seis palmos las mayores crecidas, en tanto que bajo los arcos tenía que "*pervocar y fortificarla con rajas de piedra*" al igual que en el resto de ellos "*por estar muy molidas y comidas las piedras de las aguas*". En el segundo arco, además de hacer un cuchillo igual al del primero, tenía que socalzar el pilar "*que esta escomido por vaxo*". La obra más importante correspondía al tercer arco, ya que tenía que "recalçar" el pilar "*con las mayores piedras que podra haver*", tras lo cual habría que cimbrar el arco, desmontarlo y colocar dovelas nuevas. Lo mismo haría en la unión de este arco con el anterior, en que también tenía que quitar "*todo lo que esta molido*" y rehacerlo de nuevo. También debía levantar todo el tablero del puente y "*poner un banyo de calcina parejamente por arriba por toda ella*" tras lo cual colocaría los antepechos de "*una vara en alto y media de ancho*" y empedrar de nuevo todo el puente.

A juzgar por otra condición, éste era el típico puente romano o medieval en lomo de asno, pero que en la época se preferían más llanos, por lo cual también se le encarga que "*se a de llebantar entre la parte de Vasa el cabo de la dicha puente todo lo que conbenga con a fin que dicha puente no este tan pendiente*". Para ello tenía que hacer unos buenos muros a los costados y colocar los antepechos igual que en el puente. En el lado de Sabiñánigo debía hacer lo mismo que al otro extremo, con un muro de 10 varas de largo por una de alto y media de grueso.



En el mismo documento se inserta el acta del concejo de Sabiñánigo del 27 de abril de 1557, por que ofrecen su ayuda para la reparación del puente con la madera y cal necesaria (dos mil quinientos sueldos por cada concepto). Por cuenta del concejo corría también la construcción de un camino desde la cantera en que Albistur debía labrar los sillares (también aquí vemos que los sillares se labraban en la cantera) para que el concejo se hiciese cargo del transporte. También correrían por cuenta del concejo la arena y la piedra menuda para zahorrar. Por esta obra cobraría Albistur la importante suma de 20.000 sueldos, siendo sus fiadores los canteros Juan de Mezquita, Antón de Leznes y Benet Bodra. Al igual que casi todos los trabajos de este gran pontero, apenas nos han quedado sus estribos.

PUENTE SOBRE EL GÁLLEGO EN BIESCAS (1559)

Después de acabar el puente de Sabiñánigo, Juan de Albistur fue requerido para hacer un nuevo puente sobre el mismo río (Gállego) algunos kilómetros más arriba del anterior[19].

En Biescas existía, en el paraje denominado Vicoluengo, un puente llamado del Molat, que había desaparecido, por lo cual, en el mes de febrero de 1559, el concejo de esta localidad contrata al afamado pontero Albistur para construir uno nuevo.

Albistur debía terminar este puente de un solo arco antes de acabar el año, haciéndolo de sillería y mampostería (*"piedra picada"* y *"piedra escaçiada"*[20] en el documento). Sus estribos se apoyarían en roca viva y su ancho total (incluidos antepechos) debía ser de seze (16) palmos. Los antepechos serían de una vara de alto y media de grueso y, además, tenía que dejarlo empedrado.

Por este trabajo le pagarían 16.000 sueldos en tres plazos, además de toda la madera que necesitase (excepto tablas) a pie de obra, con la condición de que la madera quedase a disposición de la villa una vez concluidos los trabajos; también la serrería de Biescas estaría a disposición del maestro.

Las condiciones "marginales" son interesantes, puesto que nos muestran que a este artífice se le tenía un gran respeto, ya que tan sólo a los maestros más afamados se les incluye en el censo de vecinos para que "*haya de gozar y goze de los privilegios*" de la villa, así como darle "*casa franca comoda y cama para la persona del maestro tan solamente*".

Al haber sido hecho el documento en Zaragoza, se incluye la condición de que el maestro tenga que comenzar los trabajos y personarse en Biescas antes del 15 de febrero "y della no levantar mano" hasta acabarla.

Por último se le autoriza a cortar leña para el horno de cal y tomar la piedra de donde le pareciese sin pagar nada por ello y debe dar garantía, como siempre, de un año y un día. Curiosamente no firman los fiadores en el documento, sino que emplazan a Albistur a presentarlos.

Del "Puente Mola" de Biescas únicamente nos quedan restos de los estribos.



PUENTE SOBRE EL ALCANADRE EN HUERTO (1562)

El puente del que hablaremos a continuación hace honor al nombre del río que cruza, puesto que Alcanadre es un vocablo árabe que significa "Río de los Puentes". Esta denominación no deja lugar a dudas del poco aprecio que el río ha tenido por sus puentes y la tozudez de sus habitantes al reconstruir uno tras otro los que la furia de las aguas arrastraba cada pocos años.

Este puente se encuentra en la carretera que une las localidades oscenses de Ballerías y Peralta de Alcofea, en uno de los lugares de Aragón donde se han documentado más puentes, puesto que posiblemente el que nos ocupa se encontraba en el mismo lugar que el actual. Poco tiempo más tarde se construye otro de madera aguas abajo, posiblemente junto a la presa (o mejor dicho gran azud) de Valdera. Más adelante en el contrato de arriendo del molino de Huerto se establece la condición de construir un tercero junto a dicho molino. Sin embargo, el mapa de Labaña de 1610 nos muestra al puente muy por debajo de la confluencia del Alcanadre con el Flumen. Blecua[21] en 1792 nos dice que se encontraba aguas arriba de la confluencia de ambos ríos. En 1838 podemos ver que se encontraba en el mismo lugar que relataba Blecua, un par de kilómetros aguas arriba del actual. Además, el topónimo de "las Puentes" que aún se conserva en la zona, así lo indica. En todo caso este es un lugar de extraordinaria importancia en lo que a obras hidráulicas se refiere, puesto que tenemos noticias de cuatro obras notables del siglo XVI que son:

El puente que nos ocupa; otro puente situado aguas abajo, junto al notabilísimo molino de Huerto, y por último el puente construido por Joan Tellet del que hablaremos en el capítulo correspondiente a los puentes mixtos. Existen asimismo 7 azudes (en algunos casos solo restos). En lo que respecta a este puente, no queda nada del mismo.

Cuando el 22 de Junio de 1562 se firmó la capitulación por la que los importantes canteros que fueron Juan de Albistur y Juan de Amezqueta debían construir un puente, el lugar es denominado "*partida llamada el Puente Quebrado*", quizá por los restos de azudes y presas que hemos comentado, o por edificarse junto a un puente en ruinas. Esta era la importante vía de comunicación del camino real de Poleñino a Monzón, que a su vez continuaba hasta Zaragoza.

Se cimentaba sobre roca viva con tres arcos, uno grande de lado a lado, del que no se especifica la luz, pero en todo caso debía ser notable, puesto que el arco pequeño tendría 34 palmos (6,5 metros) más una "*hijuela*" de 15 palmos (2,9 metros), posiblemente para el paso de la acequia de Sariñena o del molino de Lunel.

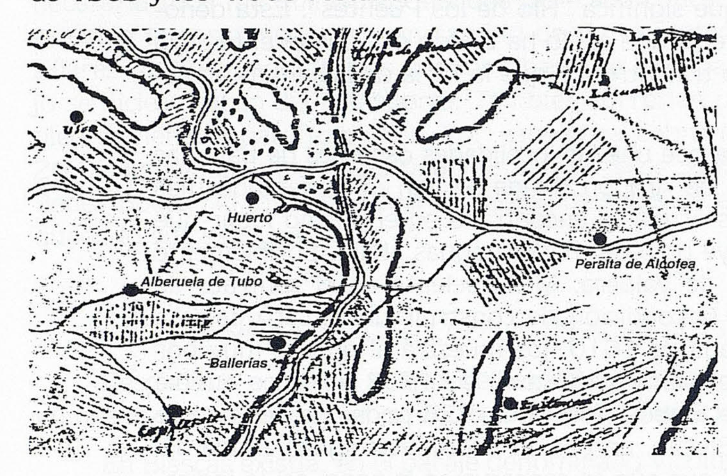
Tendría el puente 20 palmos de ancho total (3,85 metros) al que habría que descontar los dos palmos por cada lado que medía de ancho el antepecho, que tenía 4 palmos de altura.

Tiene esta capitulación la particularidad de que se indica a los maestros la longitud de las dos dovelas externas del puente, que *"para la seguridat y perficion de dicha obra"* tendrían 4 palmos y medio (864 m.m.).

Tendrían que estar cerrados los arcos para dar paso por el puente el día de Todos los Santos de ese año (1 de noviembre) y completamente terminado para abril de 1563.



Como de costumbre tenían que dar un plazo de garantía de un año y cobrarían por el "seze mil sueldos"[22], pagaderos 8.000 al firmar la capitulación, 4.000 el 10 de enero de 1563 y los 4.000 restantes al acabar la obra[23].



En este mapa de 1838 podemos apreciar que el puente que unía Huerto con Peralta de Alcofea, estaba situado aguas arriba del actual.

PUENTE DE SAN FRANCISCO, EN BARBASTRO (1563)

El puente de San Francisco era uno de los tres que cruzaban el río Vero a su paso por Barbastro. Recibía este nombre porque unía la ciudad con el convento de San Francisco, donde también había una fuente de la que tratamos en estas páginas. El río Vero, a pesar de llevar habitualmente un caudal escaso, ha causado siempre grandes problemas a la ciudad con el ímpetu destructor de sus crecidas ocasionales. En la época que nos ocupa se hallan con frecuencia en las actas del concejo referencias a los daños causados por el río en azudes, acequias, casas y puentes. La ciudad debía atender constantemente a las reparaciones de los puentes dañados por las riadas.

No parece, sin embargo, que estuviera en una riada sino en el deterioro causado por el paso de los años, el origen de la necesidad de las obras encargadas a Roda en 1563. En esa fecha el concejo le ordenó cortar y labrar cien grandes piedras sillares en las canteras de Montarruego y asentarlas luego en el puente de San Francisco para repuesto de *"los gabiños y antipechos caydos y repaso de los otros que estan peligrosos"*[24].



Puente del Portillo en Barbastro.
("Huesca: postales y postaleros")



PUENTE DEL JALÓN EN ALAGÓN (1569)

Este puente mixto, de piedra y ladrillo, está situado en Alagón, a unos 25 Km de Zaragoza y nos ha llegado en tan buen estado que sobre él discurre actualmente uno de los sentidos de la autovía de Zaragoza a Pamplona.

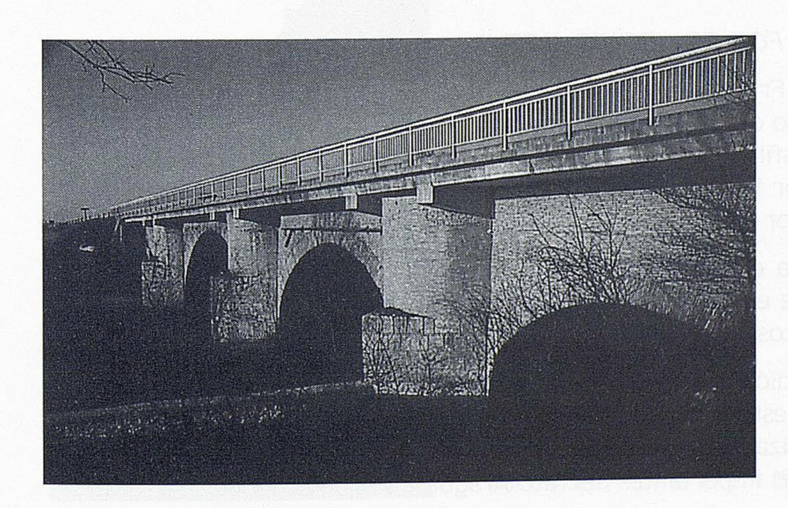
Hasta entonces había sido de madera, tal y como podemos apreciar por el documento que realiza el notario Martín Español en su visita a los azudes del Jalón, y podemos ver en el capítulo correspondiente a este tipo de obras.

La capitulación de este puente fue realizada por el notario de Alagón, Martin de Gureta entre 1567 y 69, pero no la hemos hallado. Tan sólo disponemos de otros documentos de subcontrata, comenzando por el que realiza Juan de la Peña (su primer contratista) para vender sus derechos a Gaspar del Pex[25]. Más adelante se firma el documento mediante el que subcontratan a Martín de Salinas, para que este se encargue de zaborar (zahorrar) el puente que ya se hallaba casi concluido en su parte principal. Este trabajo consistía en rellenar de piedra menuda el espacio entre los arcos y el tablero del puente, para el que se le dejó "*toda la fusta necesaria*"[26].

Un año después de la capitulación anterior, los hermanos Pex realizan otra con un cantero llamado Joan Velez, que quizá sea el fontero oscense, del que por esas fechas no sabíamos nada. Velez (residente por entonces en Alagón) tenía que hacer los antepechos y el empedrado de dicho puente[27].

Los antepechos tendrían seis palmos de altura, e irían unidos mediante "gafas" de hierro emplomadas. El empedrado se alojaría entre seis cintas de piedra "y si no fueren menester tantas las que bastaren para quedar la obra bien".

Desconocemos la razón por qué en este documento se excluyen de pagar 86 varas cuadradas de empedrado, aunque del resto se le pagaría a razón de 33 sueldos la vara cuadrada.



Puente sobre el Jalón.



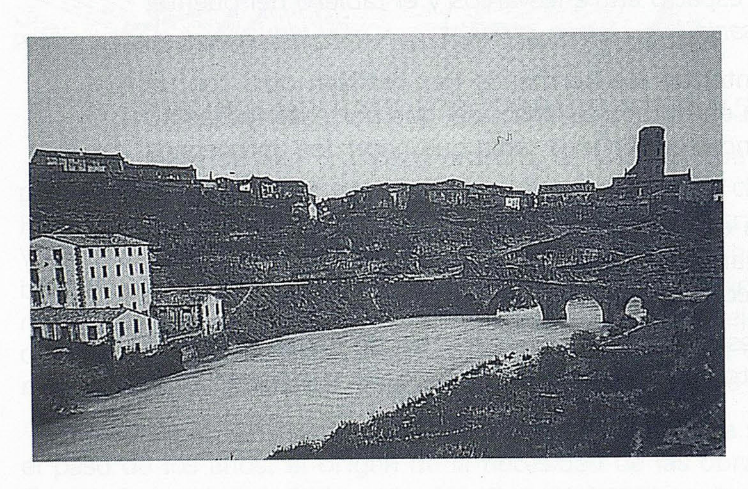
PUENTE EN PERTUSA SOBRE EL ALCANADRE (1570)

En 1570 se encargó a Juan de Araçil la reparación del viejo puente que cruzaba sobre el Alcanadre en Pertusa, a la vez que la construcción de la hermosa torre de su parroquial.

Según la descripción que de dichas reparaciones hace la capitulación, el estado del puente había llegado a ser bastante lamentable. Todas las pilas debían de ser "socalzadas", signo inequívoco de que las aguas, arañando en sus cimientos, las habían privado de buena parte del fundamento en el que se amparaban. La arcada mayor debía presentar un aspecto de total ruina. Araçil tuvo que acabarla de derribar y alzarla después de nuevo.

Por la reparación del puente y la construcción de la torre (que le ocuparon seis años) recibió el maestro Araçil 100.000 sueldos.

De este puente, al igual que de varios otros construidos en diversas épocas, no queda más que parte de los estribos.



Puente y Torre de Pertusa.
(*"Huesca: postales y postaleros"*).

EL CAMINO Y EL PUENTE DE LA FOZ DE ARGUIS (1574)

La vía que conducía de Huesca a Francia por el valle de Tena seguía en su primer tramo (como ahora la carretera) el curso del río Isuela hasta Arguís. Antes de llegar a este pueblo debía atravesar una "foz" o desfiladero, por donde el camino discurría pegado a las rocas de las paredes y sostenido por largos muros de piedra. Poco antes de concluir el congosto, el camino cruzaba el río por un puente de un sólo arco.

Tanto el tramo de vía que recorría el desfiladero como el puente necesitaban constantes reparaciones, de modo que no se encuentra en los documentos de la época ningún otro camino al que se dediquen tan costosas y constantes atenciones en todo Aragón.

En 1574, el concejo de Huesca decidió acometer un repaso a fondo del dificultoso camino y del puente, que debían presentar un estado bastante lamentable. Se hizo cargo de la obra un grupo de "maestros de villa", especializados en este tipo de trabajos, que luego se ocuparon de la construcción de los caminos más importantes del Alto Aragón en aquella época.

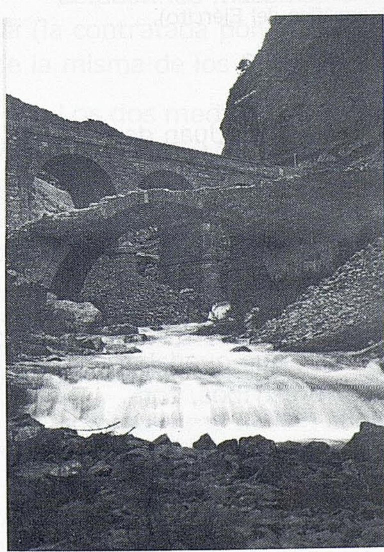


Se trataba de los Lardiés (Miguel -mayor-, Miguel -menor- y Mateo) y Pascual Burreu, todos vecinos de Torla, en el valle de Broto. Esta cuadrilla de "maestros de villa" capitularon las obras por un precio de 23.000 sueldos. Luego los cuatro constructores acogieron junto a ellos al cantero Domingo Combarel y formaron una compañía para llevar adelante los trabajos a los que se habían comprometido. Consistían éstos, principalmente, en la construcción - o reparación - de largos tramos del muro que sostenía el camino y en mejorar el puente construyendo muros a la entrada y a la salida del mismo, levantando los antepechos que estaban derruidos y afianzando con argamasa las piedras del arco que no se encontraban muy firmes[28].

Actualmente tampoco cuenta este puente con antepechos, y aunque su estado no es bueno, tampoco es preocupante, puesto que no tiene tráfico y las riadas son desconocidas desde la construcción del embalse de Arguis.



Puente de La Foz de Arguis.



Puente de La Foz de Arguis (Foto C.H.E.).



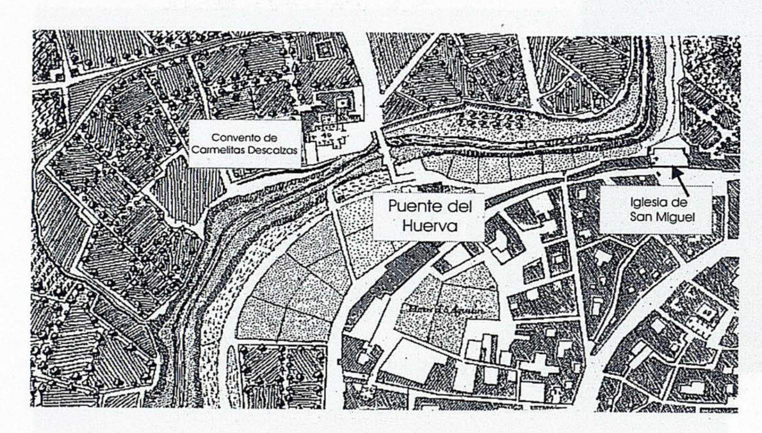
PUENTE SOBRE EL HUERVA EN ZARAGOZA (1573)

Nos encontramos ante una obra de larga y laboriosa preparación, puesto que, como iremos viendo, los trabajos comienzan en 1572 y acaban en 1576.

TRABAJOS PREVIOS

El 8 de Noviembre de 1572 vemos que se realiza un pago por la obra del puente de Huerva al piedrapiquero Juan Morales por uno de los "obreros" del mismo llamado Jerónimo de Prado.

El 23 de abril de 1573 se realiza la capitulación con el obrero de villa oscense Miguel de Altue, para el transporte de 2.100 carretadas de piedra que ya estaba cortada en Leciñena para el puente del Huerva. Para ello podría andar libremente en puentes y caminos, así como pacer en prados y abrevar en las balsas hasta con 24 pares de bueyes, pero siempre que hubiese vado en el río Gállego, pasaría por él y no por el puente. Por éste documento sabemos que el maestro del puente del Huerva era el afamado Guillen Bertox[29].



Detalle del puente sobre el Huerva del "Plano de Zaragoza por el Septentrion", de 1734 (Archivo del Servicio Geográfico del Ejército).

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE

En mayo de 1575 fue firmada la capitulación para construir un puente por Juan de Zumista y Juan de Landerri para la Diputación General cerca de "la Puerta Quemada".

Desconocemos si se edificó sobre alguno anterior o, por el contrario, se hizo de nueva planta. Parece ser que se encontraba algo por debajo del puente actual, situado al comienzo de la calle Miguel Servet, quizá en el lugar en que podemos apreciar restos de sillares unos metros más abajo.

El puente, como de costumbre, debería hacerse conforme a la "traça" que quedaba en poder del notario. Tendría dos pilares enteros y dos "medios pilares" o estribos, contando con tres arcos en total y sus alares o muros de contención.

El primer arco, junto a la casa del tinte, tendría una luz de 30 pies (7,68 metros), el segundo 45 (11,52 metros) y el tercero (hacia los olivares) 50 (12,8 metros) *"de manera que la dicha puente tenga ocho pies de caida o corriente"* (2 metros de desnivel).



Tendría el puente 21 pies de ancho total, menos los tres pies de los antepechos (0,384 metros por cada lado) harían un total de 18 pies o 4,6 metros de ancho de calzada.

Los pilares en su parte sumergida tendrían un ancho de 20 pies y de ahí en adelante 16 (5,12 y 4 metros respectivamente). En las dos hiladas primeras se harían *"dos taluses a manera de vasa"* para la disminución de los 20 a 16 pies.

Los dos pilares tendrían una longitud *"de guchillo a guchillo"* de 38 pies (9,7 metros) y, al igual que los medios pilares o estribos, se harían con piedras grandes *"de a carretada bien labradas y con buenas juntas"*.

Como era costumbre, una vez abierta la excavación de los cimientos, éstos debían ser reconocidos por los diputados para, en caso de no considerarse apropiado, hacer una zampea de *"buena fusta poniendo los fustes de a tres pies y la trabiesas asimesmo bien juntadas a media muesca con sus estacas de dos a dos palmos y hinchir los vazios de cal y de piedra y fundar sobre ello el dicho edificio..."*. Los pilares debían subir *"con muy buenas ligazones hasta donde se ha de començar la buelta del arco"* que sería a cinco pies de alto desde el nivel del agua y otros cinco más de piedra hasta el comienzo de la parte del arco que se haría con ladrillo. Desde el arco hasta los antepechos se haría de piedra, al igual que el resto de la obra.

Los antepechos tenían medio palmo en voladizo, puesto que en la capitulación se especifica primero que ocuparían tres pies del ancho total del puente, en tanto que posteriormente se especifica que tendrían 4 palmos y medio de alto (1,15 metros) por dos palmos de ancho, de piedra *"bien labrada y asentada y en todos los alares con sus gafas de fierro emplomadas y el dicho antipecho corra por la puente y cuchillos alderredor..."*

Estaban los maestros obligados a utilizar la piedra que los diputados tenían acopiada (la contratada por Bertox, y cortada por Altue) por lo cual se les descontaría el coste de la misma de los 60.000 sueldos que les pagarían por la obra.

Los dos medios pilares, o estribos, tendrían 20 pies de grueso y 38 de largo (5,1 y 9,7 metros). Los alares de la margen derecha tendrían 15 pies de largo por 5 de grueso (3,8 por 1,28 metros) con una altura sobre el agua de 12 pies (3 metros). La cimentación se haría igual a la de los pilares (con zampeas) si no había buen cimiento.

La argamasa para la parte de los arcos que se había de fabricar en ladrillo se deja a criterio de los maestros que sea de yeso o cal, siendo el grueso de estos arcos *"dos rejolas y media"*.

Los maestros debían subir los *"senos y los pilares"* a medida que cerrasen los arcos *"porque pueda fraguar y se haga todo un cuerpo"*.

Tenían también que rellenar los huecos a la entrada y salida del puente y empedrarlo poniendo "cintas" cada diez palmos (2,5 metros).



La obra debía acabarse para el día de San Miguel del año siguiente (1576), teniendo una pena de 500 Ducados (10.000 sueldos) si no lo terminaban para esa fecha. Curiosamente, la iglesia de San Miguel estaba (y está) inmediata al puente.

También tenían que hacer en los dos primeros pilares de la margen izquierda dos escudos con las armas del reino. Además de los 60.000 sueldos en materiales les darían al final de la obra otros 70.000 más.

Tras fijar los plazos de pago, los maestros dan como fianzas al diputado Miguel López Soriano y el mercader Juan de Mondela[30].

En agosto y septiembre encontramos dos "apocas" (recibos) por los pagos de puente de 4.000 sueldos cada una[31]. El 5 de septiembre encontramos dos documentos por los que se nombran mutuamente procuradores Landerri y Zumista[32].

El 27 de diciembre de 1575, el rejolero Agustín de Labordeta se compromete a entregar 100.000 ladrillos al obrero de villa Domingo Ruiz para los arcos del puente a 52 sueldos el millar y entregarlos antes del mes de abril de 1576, con lo cual ya sabemos que las obras de cantería estaba previsto que se concluyeran por esa fecha[33].

OBRAS DE ACCESO AL PUENTE (1578)

A Landerri y Zumista les fue también encargado, en enero de 1578, mejorar los accesos a este puente. Consistían estos trabajos en la realización de un muro de contención paralelo al cauce, de 170 palmos de largo por 26 y 14 de alto a los extremos, y un grosor de 8 palmos en la parte sumergida, que a partir del nivel del agua disminuiría hasta los 4 de su parte superior.

Este muro se haría de hormigón de mortero de cal siguiendo una técnica análoga al tapial o, lo que es lo mismo, encofrado de la siguiente forma: se harían setenta tapias (encofrados o tongadas) de 10 palmos de largo, 5 de altura y 8 de grueso.

Posteriormente se cubriría de piedra picada o sillería, aunque en la parte emergida y en las hiladas superiores debían fijarlas con "gafas de hierro y plomo".

La obra debía concluirse para el 25 de mayo de ese mismo año y cobrarían por ella 500 libras (10.000 sueldos).

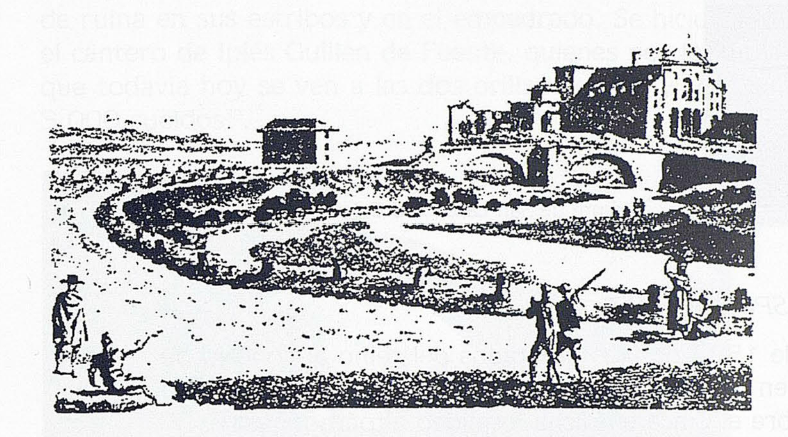
Probablemente, los puentes sobre el Huerva estarían situados frente al convento de los Carmelitas Descalzos.

Acerca de los trabajos que precisaba un puente en dicha ubicación, existe un documento que consideramos de la época, aunque sin fecha[34], que nos informa de las reparaciones que serían necesarias para conservar el puente y los muros, que, como veremos a continuación, estaban bastante dañados.

A juzgar por dicho escrito tenía el puente dos ojos *"enrronados"* y se debían *"quitar las dos puertas"* (?) del tercero para dividir el agua entre todos y eliminar un remolino que había desecho un estribo.



También había de realizarse un muro de mortero de cal, arena y piedra enfrente del estribo dañado y rellenar lo vacío hasta llegar al final del muro a 40 varas de longitud y haciendo un cuchillo en el estribo. Otra obra era una reparación en el muro del otro lado, siendo el presupuesto de la obra 1.500 libras.



Este era uno de los puentes sobre el Huerva en el siglo XIX. Puede que el de Bertox, Zumista y Landerri, pero con uno de los arcos cegado.

PUENTE SOBRE EL JILOCA EN BURBÁGUENA (1576)

Durante la construcción del puente sobre el Huerva en Zaragoza, Zumista y Landerri se nombraron procuradores recíprocamente, probablemente para que Zumista pudiera marchar a construir o reparar el puente sobre el Jiloca de Burbáguena.

Es posible que en aquel tiempo discurriera el río más cercano al pueblo que en la actualidad, pero probablemente a causa del peligro de riadas, se debió de variar su curso, alejándolo de las viviendas y dejando el puente en seco, quizá bajo la actual carretera (N-330).

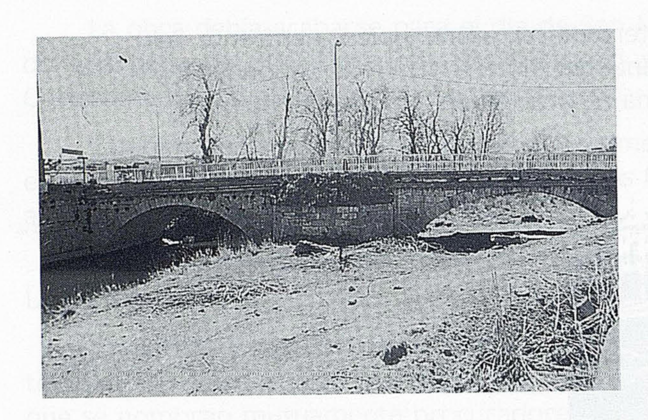
No parece que fuese una obra de gran importancia, puesto que de este puente cobra Zumista 500 sueldos en parte de pago, el tres de julio de 1576[35].

PUENTE SOBRE EL JALÓN EN CALATAYUD (1586)

En septiembre de 1586 se entrega una comanda de 3.300 libras por los Diputados para la continuación de las obras de construcción del puente de San Lázaro en Calatayud, situado en el camino de Zaragoza a Madrid. Firma de testigo en esta comanda Martín de Gaztelu[36].

Se trata del actual puente de San Lázaro (situado junto a la harinera y frente al hipermercado) que hasta la reciente construcción de la Autovía de Aragón ha soportado durante más de 400 años el trasiego de toda clase de vehiculos entre Zaragoza y Madrid.





Puente de San Lázaro de Calatayud.

PUENTE SOBRE EL CINCA EN LASPUÑA (1587)

Por un pago realizado en enero de 1587 por los diputados del reino al concejo de Laspuña sabemos que tenía su puente en malas condiciones, puesto que se les entregan 3.000 libras para reparar el puente sobre el Cinca en dicha localidad altoaragonesa[37].

EL PUENTE DE SANTA JULIANA EN EL RÍO IJUEZ (1592-1596)

El río Ijuez (que los documentos de la época llaman Traxuez) desemboca en el río Aragón, aguas arriba de Jaca, después de recorrer el valle de la Garcipollera. De este valle era señor, a finales del siglo XVI, Sancho Abarca, caballero residente en Jaca que, aparte de las rentas de su señorío, obtenía grandes ingresos del tráfico maderero por los ríos Aragón y Ebro.

A principios de la última década del siglo, Abarca encargó a Segalas la construcción de un puente sobre el río del valle que señoreaba, al pie de la ermita de Santa Juliana, en los términos del lugar de Bescós. No hemos hallado la capitulación de la obra, pero debió ser una tarea de cierta envergadura a juzgar por los plazos en los que se levantó y por el dinero que costó. En julio de 1592 Segalas había construido dos pilares que los maestros canteros Martín de Gorrite y Toribio González tasaron en 5.307 sueldos. En noviembre del mismo año recibió 6.500 sueldos. En mayo de 1596 le fueron entregados por la obra del mismo puente 10.000 sueldos. De estas cantidades no sabemos si engloban una a la otra. Tal vez, la segunda comprenda a la primera pero no la última a las dos anteriores. En todo caso, sea como fuere, se trataba de una obra importante. Nada queda de ella para permitirnos conocer su aspecto o su calidad: como casi todos los puentes levantados sobre los ríos altoaragoneses en aquella época, ha desaparecido[38].

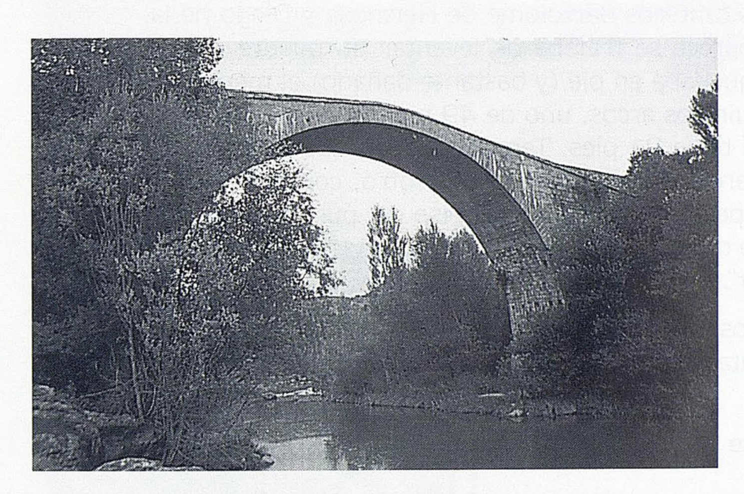
EL PUENTE DE FANLO EN IPIES (1603)

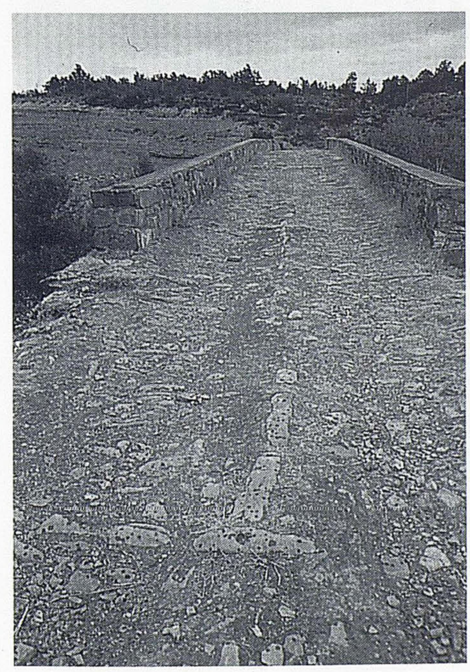
El puente llamado de Fanlo cruza el río Gállego junto al mesón del mismo nombre, cerca de Ipiés, en el camino real que conducía de Huesca a Francia por el valle de Tena.



Era (y es, porque ha sido reedificado recientemente siguiendo la estructura primitiva) un puente medieval con un arco muy grande y otro chico.

la Diputación del Reino, que atendía con regularidad al reparo de puentes y caminos, consignó algún dinero en 1603 para las obras de este puente que debía presentar signos de ruina en sus estribos y en el empedrado. Se hicieron cargo de las obras Juan Valen y el cantero de Ipiés Guillén de Fuente, quienes por levantar los grandes muros de sillería, que todavía hoy se ven a las dos orillas del río, y renovar el piso del puente, recibieron 3.000 sueldos[39].


Puente de Fanlo.


Puente de Fanlo y restos del empedrado con sus "cintas".



EL PUENTE DE MONTEARAGÓN (1604)

De la villa de Hecho se dice habitante Hermosa cuando en julio de 1604 le encargan la construcción del puente de Montearagón, en el río Flumen[40].

El concejo de Huesca había recibido algún dinero de la Diputación General del Reino para reconstruir un puente situado al pie del monasterio de Montearagón, en el término de Quicena, por donde iba el camino que conducía a Barbastro.

El justicia, prior y jurados de la ciudad de Huesca, contando con el parecer del abad de Montearagón, encargaron la obra a los canteros Bartolomé de Hermosa y Diego de la Torre, ambos vecinos de Hecho. Según parece se trataba de levantar un puente nuevo donde antes estuvo el viejo, del que sólo quedaba en pie (y bastante dañado) el menor de los tres arcos. Debían los canteros construir dos arcos, uno de 49 pies de *"güeco"* y otro de 29, y reparar el viejo arco menor, que tenía 21 pies. También tenían que levantar de nuevo el pilar en el que descansaban los arcos mayores, reparar el otro, construir estribos y muros de contención, levantar antepechos y empedrar el piso del puente. Pasados quince meses debían entregar la obra, que debía ser *"buena y perfecta y de buenos materiales hecha conforme a buena artitratura"*.

Por sus trabajos recibirían los canteros 1.300 libras, cuyo pago - repartido en varias tandas - correría a cargo de lo que la Diputación había asignado y de lo que aportaran los *"lugares circunbezinos"*.

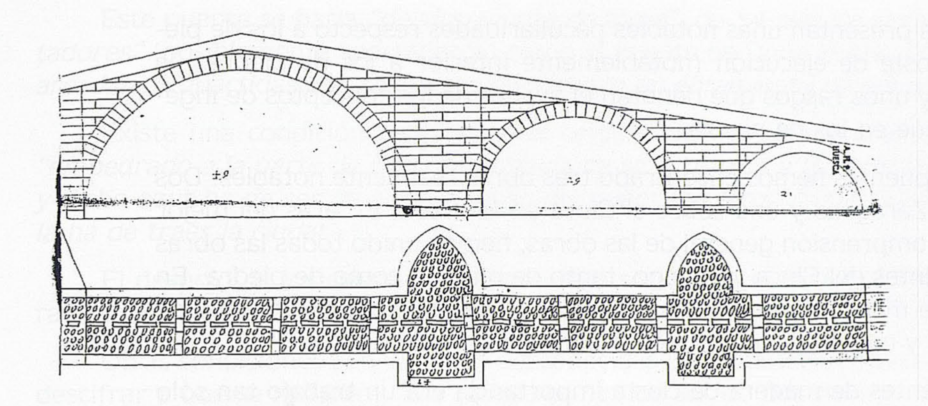
La capitulación de la obra del puente de Montearagón es una de las pocas que se acompañaron de una "traça".

Lamentablemente no nos queda de él más que la fotografía y "traza" de abajo[41].



Puente de Montearagón en Quicena. *("Huesca: postales y postaleros")*.





Traza del puente de Montearagón en Quicena.

II.3 PUENTES DE MADERA



Carpinteros del siglo XVI según Host Amman.

RÍO	POBLACIÓN	MAESTROS	AÑO
Guadalaviar	Teruel	?	1540
Gállego	Zaragoza	Antón de Aguilar	1550
Cinca	Monzón	Jaime Fanegas[42]	1560
Gállego	Zaragoza	Jaime Fanegas	1567
Ebro	Zaragoza	Jaime Fanegas	1569
Ebro	Zaragoza	Joan de Villareal	1580
Ebro	Zaragoza	Joan de Villareal	1584
Gállego	Zaragoza	Joan de Villareal	1587

Los puentes de madera presentan unas notables peculiaridades respecto a los de piedra, comenzando por su coste de ejecución (notablemente inferior a los de piedra), la rapidez de su construcción y unos rasgos que denotan el avance de los conceptos de ingeniería mucho más visibles que en los de piedra.

Acerca de este tipo de puentes hemos encontrado tres obras realmente notables. Dos sobre el Ebro y Gállego en Zaragoza y uno sobre el Cinca en Monzón. En aras del mejor seguimiento cronológico y comprensión general de las obras, hemos unido todas las obras que se realizaron en los puentes del Cinca y Gállego, tanto de madera como de piedra. En lo que respecta al puente de madera sobre el Ebro, hemos intercalado la construcción de un puente sobre barcas, tal y como le corresponde cronológicamente.

La construcción de puentes de madera de cierta importancia era un trabajo tan sólo al alcance de unos pocos maestros, puesto que, a juzgar por los datos obtenidos, en tanto que los grandes especialistas en la construcción de puentes de piedra eran al menos una decena, tan sólo encontramos dos expertos carpinteros: Fanegas y Villareal.

Un dato, en el que al parecer no se ha reparado, es la importancia de los carpinteros, o mejor dicho, la carpintería, en la edificación de puentes, que en la mayor parte de los casos era mayor que la de los propios canteros, cuyo trabajo más comprometido era la cimentación. A partir de ese momento eran los trabajos de carpintería la parte fundamental de la obra, puesto que, una vez construidas las bases de los pilares y montada la cimbra, cualquier mediocre cantero podía terminar el puente.

Resulta particularmente gráfico al respecto la observación de algunos puentes de atrevida luz en sus arcos, y aún más si salvan profundos barrancos. Hemos de pensar que para cuando el cantero o canteros que lo realizaron comenzaron a colocar los sillares ya trabajaban sobre un puente de madera, cuya ejecución era, sin duda, de mayor dificultad que el de piedra al que sustentaba.

La responsabilidad de los canteros, que, generalmente, también eran los maestros de los puentes, en el diseño, construcción y montaje de la cimbra, es algo que desconocemos documentalmente. Sin embargo, a juzgar por los conocimientos que demuestran poseer acerca de la materia, y podemos ver en los documentos, es muy probable que también la cimbra corriese a cargo de los canteros en muchos casos. Este es un asunto que merecería estudiarse con más detenimiento, puesto que creemos que conocer la autoría de la cimbra, puede ser tan importante como la cantería.

PUENTE DE SAN FRANCISCO EN TERUEL (1540)

La ciudad de Teruel decidió encargar la construcción de un puente de madera en ese año a unos maestros que desconocemos[43].

Este puente contaba con la particularidad de que quizá fuese el único puente-azud que hemos encontrado. El léxico empleado, como veremos, es un tanto diferente de lo habitual, quizá por su estrecha relación con Valencia. No hemos conocido el documento original, por lo que nos ceñimos a la transcripción sobre la que hemos trabajado.



Este puente se haría *"de vigua junta de lomo"*, de 14 pies de ancho y con sus *"apretadores"* (posiblemente apartaderos) como el puente de Doña Elvira. Contaba con *"nuebe arcadas compartidas con sus cabezales debaxo en entamiento de ocho pies de largo"*.

Existe una condición tachada en el original que se refiere a un azud que se haría *"empedrado a la parte de rriba de largaria de seze palmos y la parte baxa de vinte piedes y dicho azut ha de ser de largo a largo del puent tan largo como dicha puent y la piedra la ha de traer la ciudat"*.

El despojo de los clavos del puente viejo sería para la ciudad, en tanto que la madera retirada quedaría para el maestro, como era habitual.

Otras condiciones son un tanto desconocidas para nosotros, puesto que no logramos descifrar a qué se refieren: *"Las cabezales han de ser de dos palmos de lomo hun palmo y tres dedos de taula palmo y medio de Barthome"*.

No se podía poner ninguna viga que no hubiera sido inspeccionada con anterioridad y los pilares: *"han de ser de taula cuadrada de palmo y peine de Bartholome y han de poner a cada pilar otro pilar de la parte denbasquinado"*.

La madera para los pilares y el tablero debía ser de Albarracín y la que estuviese sumergida de *Gasconilla* (?). La madera de Albarracín al contrario de lo que suele ser habitual, debía ser cortada *"en la creciente de jenero"*

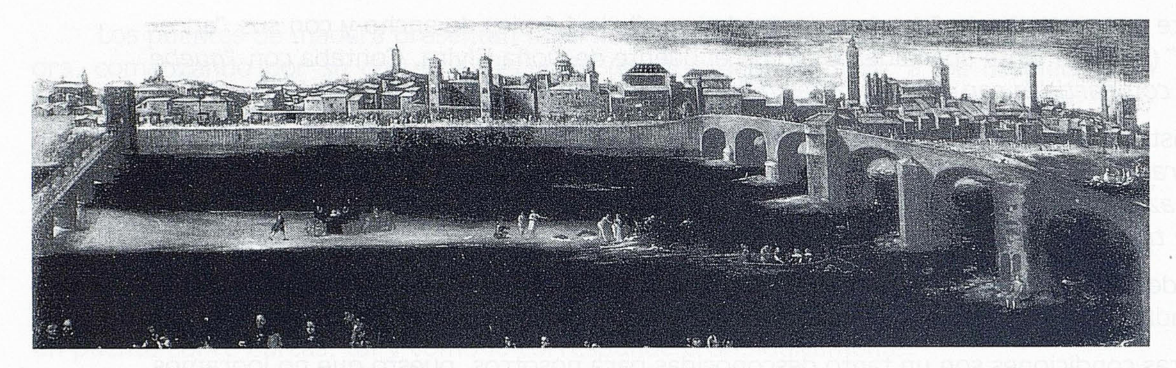
PUENTE DE MADERA SOBRE EL EBRO EN ZARAGOZA

Desde la fundación de la ciudad de Zaragoza, es muy probable que los puentes de madera sobre el Ebro se hayan alternado con los de sillería, puesto que, a juzgar por lo observado, hasta épocas relativamente recientes resultaba muy difícil mantener cualquier tipo de puente en pie más de quince o veinte años seguidos.

También hemos comprobado que la construcción de puentes de madera, en casos como éste, se realizaba para preservar los puentes de piedra, ya que el parecer de los constructores de la época era que los grandes puentes de sillería se deterioraban notablemente con el paso de los grandes carros debido a las vibraciones y la consiguiente erosión resultante. Por ese motivo la ciudad de Zaragoza y el emprendedor Jaime Fanegas impulsaron la construcción, en 1569, del puente de madera de Zaragoza a instancias de Fanegas, que como veremos, fabrica a sus expensas y por iniciativa propia un puente de madera de peaje bajo el puente de piedra.

En 1569 encontramos un censal de 3.000 libras para el puente de madera de Fanegas y más adelante el contrato para la ejecución del puente[44].





Puentes de Piedra y Tablas en 1785.

CAPITULACIÓN DEL PUENTE DE MADERA SOBRE EL EBRO

Este es un contrato y autorización firmado entre Fanegas y la ciudad para hacer un puente de madera sobre el Ebro, a costa del propio Fanegas, siendo sus fianzas las de Domingo las Foyas y Luis de Cortes, mercaderes, junto con Juan Pérez y Pedro Ruiz. Este puente estaría situado junto al de Piedra y sería tan ancho que podrían cruzarse dos carros sobre él. Para ello la ciudad le prestará 3.000 libras, de la cuales pagará Fanegas 3.000 sueldos por año a devolver en 5 años. Este contrato es muy interesante, no por los detalles técnicos, puesto que no consta ninguno, sino por los jurídicos y de funcionamiento de los puentes de peaje.

Los contratantes por el ayuntamiento de Zaragoza fueron los jurados: Francisco Carvi[45], Jerónimo de la Raga, Alonso de Soria[46], Agustín Batista y Felipe Junqueras; junto con los consejeros: Andrés Aniñon, Juan Jerónimo Ruiz, Hernando la Cavalleria[47], Blas de Espes, Miguel de Gadea[48], Antón López de Ores, Pedro Sese, Martín de Guinea[49] y un largo etc.

TEXTO DE LA CAPITULACIÓN

Primero fue puesto en caso Jaime Fanegas fustero el cual como a todos es notorio ha pedido licencia a la ciudad para hazer una puente de madera en el río de Ebro...

Ay quien ara una puente de madera en el río de Ebro desde la puente de piedra de la ciudad de Zaragoza hasta la mijana de Joan de Almenara por la cual puedan pasar todo genero de carros cargados y bacios dandole la ciudad licencia sin impedimento alguno y la ara tan ancha que pasen dos carros uno yendo y otro viniendo con las condiciones siguientes.

Primo que dicha puente a su costa con todos los gastos que se ofrecieren assi en hazerlo como en conservarlo dandole la ciudad tres mil libras Jaquesas de vistreta de las cuales pagara tres mil sueldos en cada un año por la pension de aquelos el dia que aquellos le libraren y dieren la cual vistreta restituyra dentro del tiempo de cinco años.../...mas que si conbendra pidir licencia a cada villa y lugar del presente reyno o cavallero alguno para en sus terminos o montes poder cortar madera para la conservacion de la dicha puente la ciudad le de carta para el tal o tales pidiendo dicha licencia pues no tenga mas costa de dar dicha carta



Mas que el que estubiere en guardia y custodia de la dicha puente haya de ser creado en oficial por la ciudad para poder prendar al que le hiziese resistencia asi en cobrar su drecho como en diferencias que en dicha puente hubiere sin que por dicho oficio se le haya de dar ningun salario

Mas que la ciudad le de licencia para hacer una casa y corral cerca de dicha puente donde parecera mas comu emix? para estar en guardia de dicha puente y tener las cosas necesarias para la conservacion de aquella sin que por patio ni licencia pague cosa alguna

Mas que se pueda levar de drecho de cada vez que pasara carro con sus mulas y carretero un sueldo y tres dineros y por un hombre con una acemila tres dineros y una vez se entienda pasando yda y venida ques el yr y venir sea en el mismo diaque habra pagado dicho drecho.

Mas que el vezino de Zaragoza en tiempo de panes en espiga y vendemando las ubas pagando un real por la primera vez que pasara pueda pasar con carro y mulas todas las demas vezes que pasar querra aquel dia y lo mesmo el que por una acemila y un hombre sin carro pagare seis dineros por la primera vez pase todas las mas vezes que quisiere aquel dia sin pagar mas drecho.

Mas que la ciudad le haya de dar dicho drecho por tiempo de treinta años.

Mas que pasando dicho tiempo de trenta años si la ciudad quisiere tomarse dicho puente corral y casa lo pueda tomar pagando empero lo que sera tasado por dos personas una por la ciudad y otra por el dueño de la dicha puente y en caso de que la ciudad no lo quisiere pueda disponer el dueño como de cosa suya.

Mas que la ciudad durante dichos treynta años no pueda consentir ningun otro genero de paso ni puente en dicho districto que dando facultad al carretero de poder pasar con sus mulas el carro abaso por el río si querra.

Mas que la ciudad ni jurado alguno pueda dar licencia para pasar ningun genero de carro por la puente de piedra[50] *y si la dieren haya de pagar el drecho como si pasase por la puente de madera y esto se entienda del dia que dicho puente esta hecho en adelante no entendiendo en dar licencia los coches antes aquellos puedan pasar por la puente de piedra sin incurrir en la pena del dicho puente de madera.*

Mas que la ciudad haga estatuto por el cual proyba y drese que ningun genero de panes leñas tablas y carvon ni otros cualesquiera comercios que a la presente ciudad vinieren para venderse de a la parte de alla de la puente de piedra no se puedan vender ni descargar sino en las plazas en dicho estatuto contenidas con que dichas plazas esten de la parte de aca del río de Ebro de hazia la parte de Zaragoza so las penas en diho estatuto puestas la tercera parte de las cuales sea del acusador y que dicho estatuto se conserve por la ciudad por todo el tiempo de los dichos trenta años el cual estatuto se entienda del dia que estara dicha puente acavada para poder pasar todo genero de carros como dicho es.

Mas que el carretero que quisiere pasar la carretada que habra traydo a cuello de vestia por la puente de piedra le quede facultad pasandola empero con las mesmas vestias que dicha carretada habran traido a la presente ciudad y si lo contrario hiziere o con otras vestias lo entrare a mas de pagar el drecho de la puente pague cinco sueldos al conservador de dicha puente.

Mas en caso de que la dicha puente no estuviere en paso para haver de trabaxar o adobar en ella o por crecidas del río de Ebro pueda la ciudad dar licencia que pasen los comercios y mercaderias como agora se pasa esto empero el impedimiento que en dicha puente hubiere y no mas.

Mas que los señores jurados que son o por tiempo seran hayan de declarar las dudas que el la presente capitulación hubiere a la declaracion de los cuales se haya de estar sin otro recurso alguno.



Mas que los vezinos de Zaragoza que quisieren salir a pasear por la puente de alla del Ebro a pie o a cavallo sean francos de dicho pontaje yendo y viniend.

Mas que sea obligado de hazer antipechos en la dicha puente para mas seguredad de los pasajeros y conservarlos durante el dicho tiempo a su costa.

Mas que sea obligado a hazer y conservar la puente de Ebro biejo por donde los carros puedan pasar libre y seguramente para la puente de madera y conservala a sus propias costas en la anchura que por los señores jurados que son y seran le fuere mandado.

Mas que las costas que se ofreciere de las tres mil libras de bistreta que pide y de las cancelaciones y luiciones de censales y otros actos que sobre ello se hiciere todo aquello haya de ser y sea a cargo y costa del que hiciere la dicha puente y no de la dicha ciudad.

Mas que si algunas cavalgaduras cayeren en el dicho río de Ebro o se mancaren o perdieren aquellas o algunas mercaderias por no estar el suelo de la dicha puente bien entablado con sus fustes cuayrones y antipechos segun conbiene que todos dichos danyos hayan de ser y sean a cargo y costa del dicho pontero la tasacion y estimacion de los quales se haya de hazer y haga por los señores jurados que son y seran de la dicha ciudad a cuya determinacion el dicho pontero haya de estar y este sin otro recurso alguno.

Mas que luyra con effecto dichos tres censales dentro el dicho tiempo de cinco años y entregara a la ciudad los contratos originales y luyciones de aquellos y en caso que lo contrario hiziere tenga de pena dos mil sueldos jaqueses aplicaderos al comun de la mesma ciudad.

Mas que en caso de que no se gastare ni tubiere gastados para la obra del dicho puente las dichas tres mil libras hasta por todo el mes de octubre primero veniente del presente año o a lo menos cuarenta mil sueldos jaqueses a conocimiento de los señores jurados que incurra y pueda ser executado por ello en pena de otros diez mil sueldos jaqueses.

Continúa con las cláusulas de obligación para los fiadores y el propio Fanegas.

HIERRO PARA EL PUENTE DE MADERA

Tenemos otro documento relativo a este puente que trata de la fabricación de los "ferrajes" para su construcción. Este contrato[51] se realiza el 21 de junio de 1570, entre Jaime Fanegas y el ferrero Phelipe Blanchart para el suministro de *"clabaçon y ferraje.../... para el edificio de la puente de madera en el río de ebro de Çaragoça"*.

La primera condición nos hace ver que Fanegas comienza vendiendo al herrero Blanchart el hierro, puesto que: *"Et primo es condicion que dicho Jaime Fanegas adedar al dicho mase Phelipe todo el hierro que sera menester para dicha clabaçon y ferraje a precio de cicuenta sueldos el quintal y se lo ira dando para que bara hiziendo dicha clabaçon y ferraje como sera menester"*.

"Mas que dicho Fanegas le paguara por cada libra de clabaçon y ferraje ocho dineros y se lo paguara reçibida la obra a lo menos una vez cada semana".

Por lo tanto, el herrero cobraba su trabajo en función del peso de la piezas acabadas, pero para salvaguardar sus intereses, en caso de ser las piezas de poco peso, se inserta la siguiente condición:



"Mas que el dicho Phelipe se obliga a le dar hecha toda la clabazon y ferraje que para dicho puente sera menester a los sobredichos ocho dineros la libra y hazer todo genero de clabaçon y ferraje que dicho Fanegas le pidira pa dicha obra sin que por ser clabazon menuda ni gruesa le pueda llebar mas preçio de los dichos ocho dineros por libra no obstante que dicha clabazon sea la maior parte menuda ni sea la maior parte gruesa de modo que dicho Phelipe no pueda dezir que que le den que hazer mas clabazon y ferraje mas menudo que grueso ni grueso que menudo".

Las siguientes condiciones son las garantías normales para ambas partes en las capitulaciones de la época.

"Mas si por falta del dicho Phelipe en no darle recaudo en hazer dicha clabazon que dicho Fanegas a costa de dicho Phelipe la pueda hazer a cualquier preçio que pudiere, la demasia de dicho precio de lo que mas costare de los dichos ocho dineros por libra la aya de paguar el dicho Phelipe".

"Que dicho Phelipe este obligado a que si dicho Fanegas le pidira clabazon o ferraje cada dia por ser menester para dicha obra la haya de dar y pesar no obstante lo arriba dicho de pesar una vez cada semana y que dicha obra que reçibira cada dia dicho Fanegas se la ara de paguar el sabado de cada semana como si la hubiera pesado toda aquel dia en una o mas pesadas".

"Mas que el que no cumplira dicha capitulacion tenga de pena mil sueldos aplicaderos a la otra parte".

"Mas que si asentada dicha clabazon o ferraje en dicha obra acontecera romperse algun ferraje que dicho Phelipe lo aya de soldar o bolber azer a su costa".

Termina con las cláusulas de obligación y fianzas habituales.

EL PUENTE SOBRE BARCAS

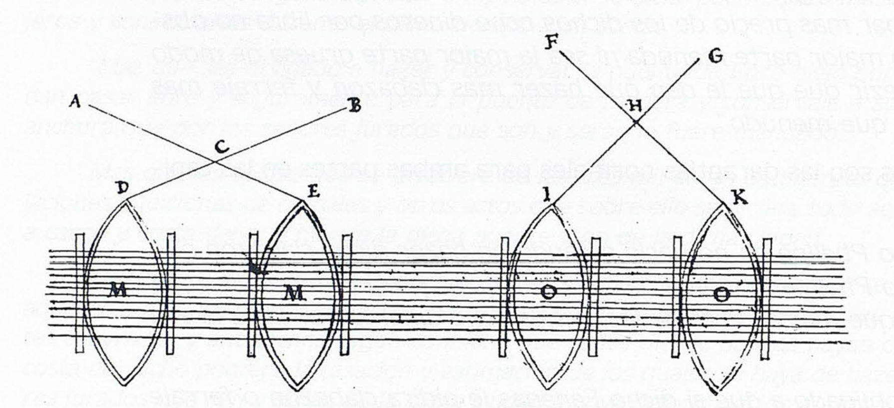
Poco más adelante (posiblemente hacia finales de 1570) sucedió que la puente (siempre en femenino en la época) *"el río de Ebro con sus abenidas y crecidas se la llebo"*[52], junto con el trabajo que había realizado Fanegas, aunque pudo salvar la mayor parte de la madera acopiada para la obra, ya que al parecer no se habían hecho más que los pilares.

1571

Fanegas no tenía más alternativa que aprovechar el material para evitar los problemas que le acarrearía devolver a la ciudad las tres mil libras del préstamo, puesto que ya lo había invertido en la compra de hierro, madera y barcas. Ante ello, únicamente tenía la perspectiva de gastar más dinero y hacer el puente como estaba previsto o devolver las 3.000 libras (60.000 sueldos). Por ello, el y sus fiadores, negocian con la ciudad y deciden aprovechar la madera y materiales acopiados que se salvaron de la avenida. También los dos fiadores de Fanegas se constituyen en socios de este al 50% y continúan la construcción del puente, pero esta vez con un tablero de madera apoyado sobre barcas.



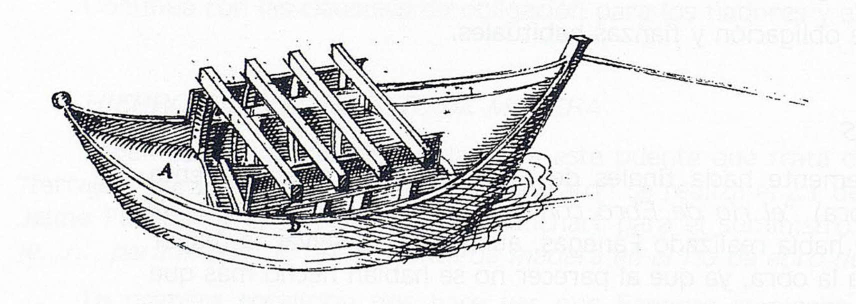
Probablemente aprovecharían los pilares de madera del anterior para fijar los pontones mediante cuerdas, tal como podemos ver en las páginas 415 y 416 de los Veintiún Libros...



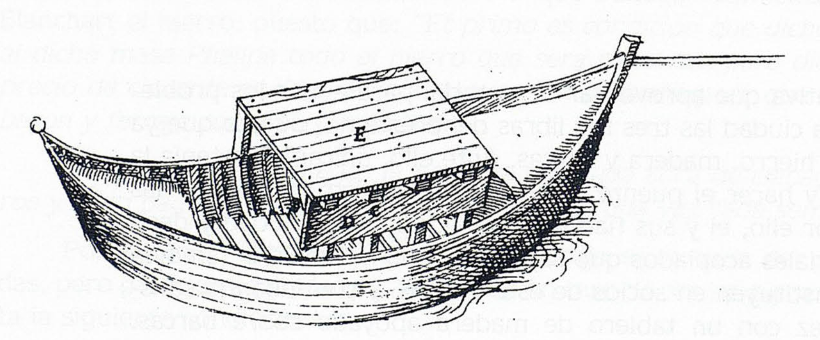
Puente de barcas en *"Los Veintiún Libros..."*

El 25 de febrero de dicho año se realiza la capitulación del puente de barcas entre Jaime Fanegas y los *"mercaderes ciudadanos de Çaragoça"* Domingo las Foyas y Francisco de Alloza por una parte y Guillen Salvan por la otra[53].

Salvan es admitido como socio, en virtud de su *"ingenio industria arte y pericia"*[54], *con 1/3 "de todo daño y probecho que en dicha puente Dios diere"*. En caso de daño pagaría también la tercera parte.

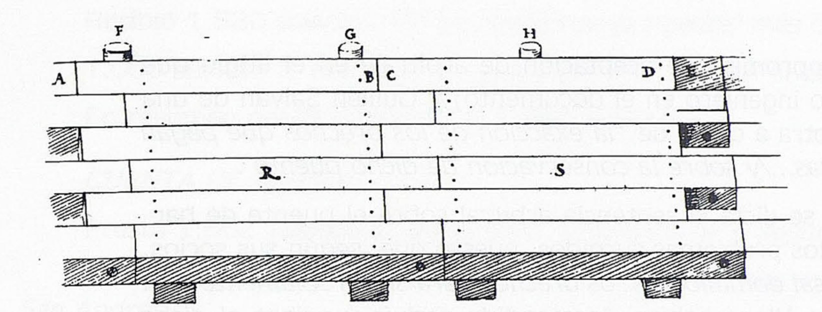


Estructura de las barcas.



Barca completa.





Tablero armado.

Por este documento sabemos que Salban o Salvan debía ocuparse de la construcción de todo el puente, que iría armado sobre ocho pontones y para el que Salvan podría utilizar las barcas y madera necesaria para la obra que ya se tenía, a cambio debería gastar de su propio patrimonio hasta 4.000 sueldos, no estimando como gastos los jornales de el ni sus aprendices ni la madera ni barcas del puente.

Está muy claro que los socios presionan fuertemente a Salvan, puesto que en lugar de los tradicionales 12 meses de garantía se le exigen 24.

El 19 de marzo, Salvan realiza una capitulación con cuatro canteros para el suministro de piedra para el puente de barcas[55]. Esta piedra era necesaria para los estribos, ya que como nos dicen los "Veintiún Libros..."[56] *"si se hiziere esta puente donde el rio viene a menguar devese hazer dos pilas, a causa que las barcas no queden en seco y por esta causa se deve tener esta advertençia de poner esta puente en lugar cómodo para el entrar y salir della y en lugar que el agua tenga siempre llenas las ribas a causa que menguando el agua no quede parte de las barcas en seco por causa del gastarse las barcas, por no les tocar el agua".*

Los piedrapiqueros Joan de Zamudio, Francés Durán, Joan Forza y Joan de Aranguiz se comprometían a proporcionar a Salvan 200 carretadas de piedra caracoleña de la Muela, la cual darían labrada en la misma cantera (siempre se labraban los sillares en las canteras) por un precio de siete sueldos la carretada.

El 5 de septiembre de 1571 encontramos un albarán de Salvan a Fanegas por los trabajos realizados[57].

1572

El 5 de enero se produce la aprensión y posterior alquiler del puente de barcas. Se realizó dicha aprensión a instancias de Fanegas, debido a problemas con sus socios los mercaderes y con la propia ciudad, puesto que, al parecer, no todos los carros pasaban por el puente de barcas, y de los que lo hacían, un buen número no pagaba derechos de pontaje. Tras la aprensión se alquila a Juan García[58]. El mismo día rinde cuentas el nuevo arrendador[59], aunque los trabajos de reparación del puente continuaban a cargo de Salvan y la sociedad.



1573

El 7 de mayo se firma el compromiso de aceptación de arbitraje en el litigio que había entre Jaime Fanegas (llamado ingeniero en el documento) y Guillen Salvan de una parte y las Foyas y Alloza[60] por la otra a causa de *"la exacción de los drechos que pagan los pasajeros por la puente de barcas.../y sobre la conservacion de dicho puente"*.

El 27 de noviembre de 1573 se dicta la sentencia arbitral sobre el puente de barcas[61], en la que podemos observar los problemas surgidos, puesto que, según sus socios, Jaime Fanegas pretendía el *"universal dominio y otros drechos para si tan solamente"*, en tanto que, según Fanegas, Foyas y Alloza habían *"pretendido escluir y pribar al dicho Salban por haber ellos gastado de su patrimonio y hazienda en la fabricación del dicho puente"*, cuando era tan sólo Salvan el que debía construirlo. Por ello *"ningun drecho tienen para excluir como pretenden de su tercer parte y porcion al dicho Salban"*, siempre y cuando restituyese a los mercaderes el dinero que habían puesto en su lugar. Más adelante podemos ver que también pretendieron los mercaderes excluir a Fanegas de su porcentaje, por *"no haber querido el dicho Jaime Fanegas contribuir"* a la fabricación del puente de barcas.

También se decide en la sentencia que, tras haber pasado dos años desde la fabricación del puente, el mantenimiento correría a cargo de la sociedad, por cuyo motivo se harían cuentas y pagaría a cada uno su parte.

Los árbitros se harían cargo de las cuentas y nombrarían administrador para el puente, habida cuenta de que si continuaban ellos *"seria poner en grande confusión y aparejo de escandalo"*, para lo cual les insta a que den los nombres de las personas que ellos consideren idóneas, en caso contrario sería nombrada por los árbitros.

Les condenan a darse mutuas fianzas para que puedan hacer frente a la devolución del préstamo de la ciudad.

A los árbitros se les daría por su trabajo el pago acostumbrado en muchas sentencias arbitrales (que por otra parte resultan de una notable ecuanimidad) dos pares de perdices a cada uno de los cinco árbitros.

1574

En enero de 1574 se realiza la liquidación de cuentas del puente de barcas entre Jaime Fanegas, Francisco de Alloza, Domingo las Foyas y Guillen Salvan[62].

La "fiscalización" de estas cuentas resulta harto complicada, por lo tanto tan sólo consignaremos las partidas que consideremos más interesantes de la siguiente forma:

CUENTA DE FANEGAS

Pagó 3.000 sueldos en pago de la pensión anual del censal de 3.000 libras en 1571

Otros 2.000 prestó a Salvan para *"la fabrica de la segunda puente"*.

1.000 sueldos gastó *"en menudos"*



Recibió 1.520 sueldos *"de los reditos de la puente"* más otros

1.000 sueldos le fueron entregados por las Foyas en diversas partidas

En resumen queda acreedor de 2.480 sueldos.

CUENTA DE ALLOZA

Prestó 1.562 sueldos a Salvan para *"la fabrica de la segunda puente"*.

240 sueldos le costó devolver a su lugar *"la barca que se llevo el río en vispera de San Andrés"*

1.701 sueldos le costó una *"maroma de cañamo"*

Otros 2.096 sueldos gastó *"en menudos"*

Recibió 202 sueldos "de los reditos de la puente" desde el 22 de octubre al 20 de diciembre de 1571.

En resumen queda acreedor de 802 sueldos.

CUENTA DE LAS FOYAS

Pagó por la pensión del censal de 1572 y 73, 6.000 sueldos.

En *"maromas de la primera y segunda puente"* gastó 433 libras (8.660 sueldos).

Gastó 120 libras en *"adobar la quiebra de la puente por los yelos"*.

1.540 sueldos pagó por *"siete maromas"*.

Los ingresos del puente ascendían a la importante suma de 24.000 sueldos anuales.

Por lo tanto queda deudor de 13.380 sueldos

CUENTA DE SALVAN

En resumen queda acreedor de 8.390 sueldos

La suma de lo que se les debía ascendía a 11.662 sueldos y lo adeudado por las Foyas era de 13.380 sueldos, por lo tanto el beneficio del puente en los tres años había sido de tan sólo 1.718 sueldos.

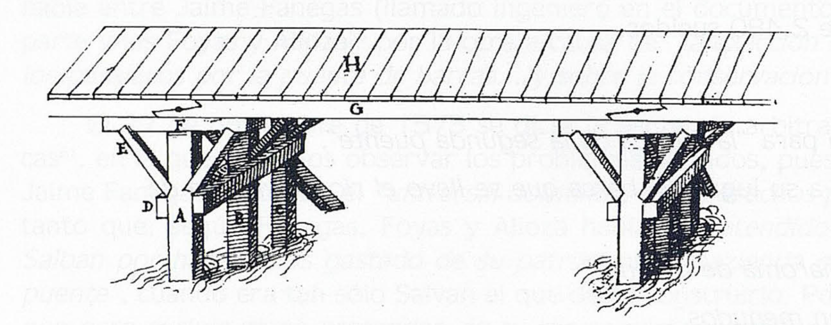
El 4 de marzo de 1574 registra el notario la enorme crecida que causa importantes daños en el puente de barcas[63] y el 26 de septiembre muere Jaime Fanegas.

Desde entonces no sabemos nada del puente de barcas, probablemente porque resultó totalmente destruido.

Al parecer, más adelante, se debió hacer o al menos comenzar un nuevo puente de madera, puesto que en la capitulación del 5 de Noviembre de 1580 entre el concejo zaragozano y el "maestro de puentes" Juan de Villareal queda claro que ya existía una gran parte del mismo, aunque no podemos saber con exactitud si se trataba del puente de Fanegas, aunque creemos que así era[64].



NUEVO PUENTE DE MADERA SOBRE EL EBRO (1580)



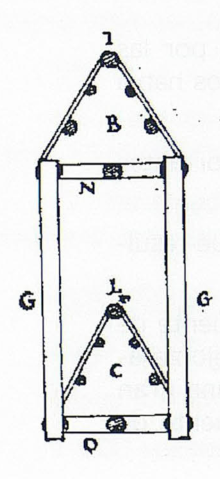
Uno de los puentes de madera de *"Los Veintiún Libros..."*.

Según la capitulación, ya estaban los pilares hechos, en número de ocho y formado cada uno por cinco maderos en línea clavados en el lecho del río, que eran quizá restos de la obra que Fanegas no terminó.

El trabajo que Juan de Villareal debía hacer era clavar delante de cada uno de los ocho pilares (aguas arriba del río) un tronco cuarenten empalmado a un treintaisen (es decir 7,68 más 6,9 metros) lo que nos daba una longitud total de cerca de 14 metros. Cada uno de estos maderos debía tener su punta de hierro o azuche y la unión entre ambos debía realizarse con *"cercillos de fierro y clabos bien clabados"*.

Cada uno de estos maderos, debía clavarse al menos 12 palmos (2,3 metros) para lo cual se tomaría medida con la maza antes de hincarlos.





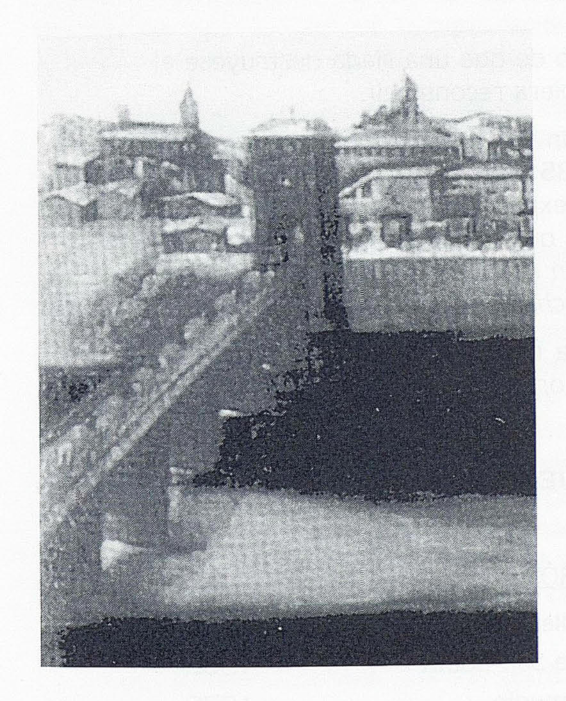
Pilares de puentes de madera.

Curiosa es la condición de colocar dos "ariostas" o riostras a cada uno de los ocho maderos que clavaría en el río, con lo cual haría: *"ocho quarentenes enborroiadas con dichos maderos a treze palmos de la punta de fierro"*. Esto, al parecer, significa que debía poner perpendicularmente a cada tronco otro cuarenten sujeto con riostras para que, al ser hincado, éste quedase apoyado en el lecho del río y paralelo a los otros que ya estaban clavados y a los cuales debía, a su vez, unir (bajo el agua por supuesto). Esta pieza debía alcanzar al menos los tres primeros troncos de cada pilar, empalmando (si no llegase a ellos) lo que fuese necesario para alcanzarlos.

A continuación tenía que entablar (cubrir con tablas) todos los pilares, haciendo un cuchillo aguas arriba hasta las *"tornapuntas"* y protegiendo estas con otra tabla a cada lado.

Tenía de plazo para hacerlo 20 días laborables, más los que por crecida del río no pudiese trabajar.

Para la obra le darían la madera, clavos y cercillos necesarios más una barca y un pontón, que debía dejar atados bajo el puente al acabar el trabajo diario. Por estas tareas se le pagaría la escasa cantidad de 27 libras (540 sueldos).



En la imagen podemos apreciar una vista parcial del puente de madera en el que sus aparentemente sólidos pilares no son sino los pies derechos revestidos con tablas, como hemos visto en la capitulación de Villarreal.

Detalle de la vista de Zaragoza por Juan Bautista del Mazo hacia 1645. Edición de la D.P.Z. y Heraldo de Aragón, 1997.

OTRO PUENTE DE MADERA (1583)

En dicho año el concejo de Zaragoza capituló con el ciudadano Martín Iñiguez[65] la construcción de un nuevo puente de madera sobre el Ebro. Para ello contrata con Nadal de Olivan el suministro de 200 *"fustes quarentenes"*, entre los que no se admitirían abetos, y se pagarían a razón de 40 reales castellanos por fuste, siendo el total 500 libras o 10.000 sueldos.



Estos tendrían de largo 30 pies o 10 varas (7,7 metros) por un mínimo de media vara y un dedo (40 Cm aprox.)

Los troncos serían depositados en la "rambla de Ebro" por debajo del puente de Piedra (junto al nuevo puente de madera), la mitad entre el 1 de abril y el 15 de mayo y la otra mitad hasta el mes de junio del año 1584

1584

Al día siguiente del fin del plazo para la primera entrega de madera (16 de mayo) vuelve a encargarse Juan de Villareal de la construcción del puente[66].

En este trabajo Villareal tenía que poner *"su herramienta, persona y manos tan solamente"*.

Este puente constaba de un número indeterminado de vanos, y los pilares estaban formados por cinco maderos, los cuales esta vez se clavarían más profundamente que la anterior (16 palmos en lugar de 12) con un ancho de 30 palmos (5,7 metros).

Los pilares debían ser entablados y con forma de cuchillo aguas arriba igual que en el otro.

Por su trabajo se le darían 2.000 sueldos y, en caso de que una riada destruyese el puente, se le pagaría la parte proporcional de lo que debiera reconstruir.

El 14 de junio de 1584 el concejo autoriza a Martín Iñiguez a tomar una era para *"asentar en ella los estribos de la dicha puente"* y en 1585 nos cuenta E. Cock[67] esa descripción que tanto ha sorprendido hasta ahora por inexplicable, pero cuya respuesta hemos conocido al comienzo de este apartado, acerca de que el río Ebro tenía dos puentes en Zaragoza *"...la una de piedra, por la cual no pasan mas que gente de a pie y de a caballo, la otra de madera por la cual pasan todos los coches y carros..."*.

Probablemente fue este mismo puente el que en la mañana del 19 de febrero de 1713 se quemó totalmente[68], siendo reconstruido posteriormente hasta que en 1813 una riada acabó con el último.

II.4 PUENTES MIXTOS (PIEDRA Y MADERA)

RÍO	POBLACIÓN	MAESTROS	AÑO
Alcanadre	Huerto	Joan Tellet	1562
Bellos	Puyarruego	Pedro Pedenos de San Bobiri	1569
Alcanadre	Huerto	Joan de Zamudio	1576
Gállego	Zaragoza	Bachiller y Villareal[69]	1587

Este tipo de puentes podríamos pensar que eran muy frecuentes en la época, debido a la facilidad y rapidez de ejecución, así como por su bajo coste y facilidad de reconstrucción, pero, al parecer no era así (al menos en lo que respecta a los de cierto tamaño)



puesto que tan sólo hemos encontrado tres puentes de estas características, más el de Villanúa, cuyo tablero Albistur se encargó de convertir en un buen arco.

PUENTE SOBRE EL ALCANADRE EN HUERTO (1562)

El 27 de mayo de 1562 se realiza la capitulación por Joan Tellet para construir un puente de pilas de piedra y tablero de madera sobre el Alcanadre.

Este documento, que nos informa de la edificación de un puente mixto de cinco vanos, posee un indudable interés por diversas razones. Una de ellas es la novedad que supone este tipo de puente, no descrito en ningún tratado ni en "Los Veintiún Libros...". Por otro lado tenemos una importantísima nómina de maestros que trabajaron el mismo, como veremos más adelante.

El maestro Tellet era por entonces vecino de Leciñena[70], y el puente estaba situado junto al molino de Micer Lunel, entre Peralta de Alcofea y Ballerías. Por lo tanto se encontraba inmediatamente por debajo de la enorme presa que retenía las aguas de los ríos Flumen y Guatizalema. Junto a la que aún podemos ver el camino de acceso ligeramente elevado del que se habla en la capitulación y bajo el que discurre la acequia que conducía el agua al molino de micer Lunel (actualmente tan sólo reconocible por su cubo).

También existen restos de los estribos en ambos lados del río. En resumen se accede a los restos mencionados por un camino que parte de la gravera situada a continuación del puente, a menos de un kilómetro del que harían al mismo tiempo Albistur y Amezqueta.

En el momento de realizar la capitulación, el "maestro de la Acequia del Rey", Guillén Bertox, ya había marcado el lugar donde debían estar los pilares y los estribos.

No era un puente especialmente grande, tendría tres pilares en medio del río y dos estribos o *"medias pilas"*. Los tres pilares se construirían de tal forma que tendrían doce palmos sumergidos y de ahí hacia arriba *"...todo lo que sera nescesario segunt informaran los que abran bisto subir por algunos tiempos el agua en las crescidas maiores y mas quatro o cinco palmos hasta siete por maior firmeza"*. La luz entre pilares sería de 43 palmos[71] (8,25 metros) y su anchura "seze palmos" (16 palmos o 3,7 metros). En este puente volvemos a encontrar el contratajamar redondo (exactamente semicircular) y el tajamar o *"cuchillo al fendiente del agua"* en ángulo agudo, puesto que las dimensiones de las pilas eran de 34 palmos para la parte central más 8 del "medio redondo", más 11 del "cuchillo".

Curiosamente se dice que los estribos, también llamados medios pilares o en este caso *"cap ribas"*, serían iguales a los pilares del medio del río.

La piedra se obtendría de un barranco de Peralta *"...donde demostro Joan Tellet al maestro de la Cequia del Rey que le parescio aquella ser la mejor piedra para obra semexante y los sillares muy buenos y de muy buena piedra a la discreción del maestro conforme al arte y las cantoneras de los cuchillos que ayan de ser de cinco palmos de largo y de llecho o asiento tres palmos"*.



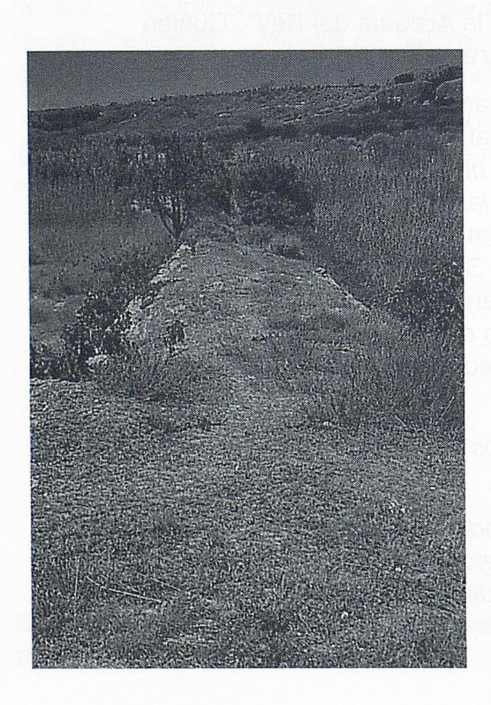
Tras nivelar correctamente los estribos y pilares se tenderían entre ellos las "entenas o filas de madera" de las que entrarían cinco entre pilar y pilar. Sobre ellas se colocarían los *"azares o trabeseros"*, que tendrían una longitud de 23 palmos, es decir el ancho completo del puente. A continuación se colocarían otras 5 filas en cada hueco o "trampo", que descansarían sobre los azares de 24 palmos a los que se fijarían *"bien asidas y entornyoladas y para que en algun tiempo no vengan a faltar"*.

Por último se colocarían *"los varandados"* con sus *"trabas"* clavadas en las pilas para impedir que todo el tablero se deslizase, tras lo cual echaría por encima una capa de tierra de un palmo de grueso *"... y despues por mas seguridat enpedrarlo por encima porque cargue mas por seguro"*.

A continuación podemos observar las condiciones generales usuales en este tipo de contratos, tales como paso franco y facilidades para apacentar los bueyes, arrancar piedra para el puente y para la fabricación de cal, junto como la leña necesaria para cocerla, etc.

Una condición curiosa es la que se inserta (posiblemente) por imposición de Tellet para que no se le obligase a realizar la cimentación y comenzar a levantar los pilares hasta que no hubiese pasado la segunda quincena de septiembre: *"por respeto de los trenidos y tempestades por que son causa que cresca el río y serian causa que llebasen el fundamento hecho..."*. La garantía era, como siempre, de un año.

La piedra y la cal se obtendría de los términos de Ballerías y Peralta de Alcofea *"...qu´es donde mejor aparejo puede aber"*. También habrían de hacer la calzada que discurría desde el puente hasta pasar la acequia del molino de Micer Lunel, *"...haziendo sus paredes y tierrapleno o sus hijuelas..."*.



Calzada de acceso al puente.



Una vez acabada la obra se nombraría por cada parte un maestro cantero y otro fustero para que reconociesen la obra. En caso de que transcurridos 15 días tras el aviso del fin de la obra a los diputados éstos no lo supervisaban, el plazo de "garantía" comenzaba en esa fecha, a la vez que al maestro se le habría de pagar el resto de la obra.

Por la obra cobraría la cantidad de 1.016 libras (20.320 sueldos)

Un detalle que tan sólo podemos apreciar en el documento original, lo encontramos en el reverso de la última hoja (397) en la que aparecen algunos de los mejores maestros aragoneses de la época, aunque por la capitulación no lo habríamos sabido nunca. Este es el único dato documental que tenemos para apoyar nuestra teoría de que los grandes ponteros de la época trabajaron siempre juntos, independientemente del contratista de la obra. Arriba podemos ver: fianzas Joan Tener o Sener? masero?, Joan Segura obrero de villa, (ilegible) Joan Vallabriga (ilegible).

En la parte inferior podemos leer:

Bertox 4 semanas

Joan Velez otro tanto

Joan Tellez XXX dias

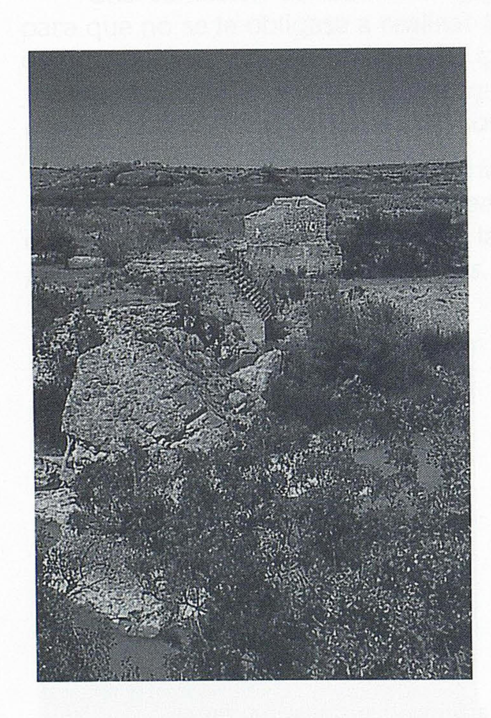
mase Benet (probablemente Benet Bodra) V dias

mase Joan Albirtol (Albistur) otros V dias

Listado de los artífices que trabajaron en el puente sobre el Alcanadre en Huerto (Bertox, Juan Velez, Juan Tellez, Benet y Juan de Albistur) escrito destrás del contrato para su construcción.

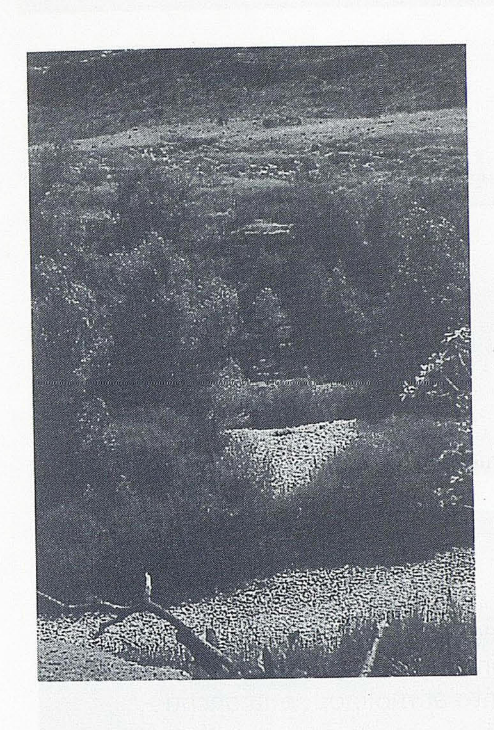


Estribo visto desde la margen derecha del río, bajo la caseta.



Presa y puente desde la margen derecha.





Estribo de la margen derecha.

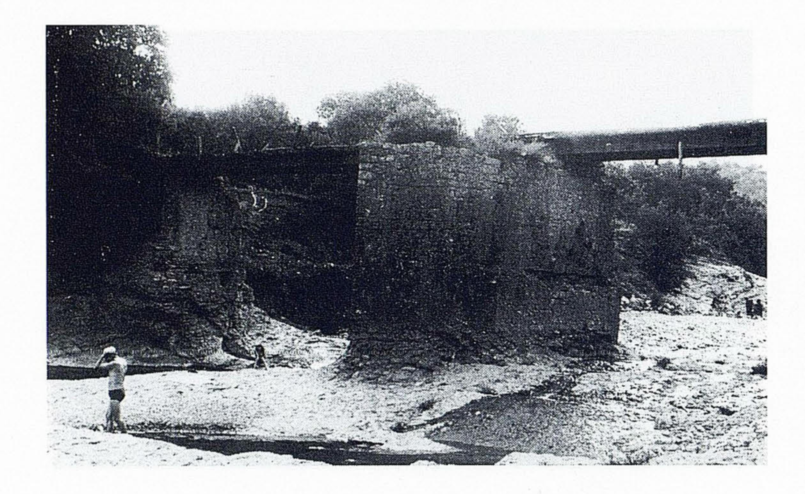
EL PUENTE DE PUYARRUEGO (1569)

Puyarruego es una aldea de Sobrarbe, emplazada en un cerro a cuyo pie discurre el río Bellos. En 1571, el concejo de Puyarruego, ante las dificultades que presentaba el paso del río, en el que habría algún puentecillo de madera, decidió levantar una obra sólida de piedra. Resultando demasiado gravosa para las posibilidades de la aldea la construcción de un puente que hubiera precisado - por lo menos - tres arcos, pensaron en levantar una robusta pilastra de piedra en la que amparar las vigas de madera en un primer momento para construir más tarde - cuando pudieran - los arcos.

Encargaron la obra al maestro Pedro Pedenos de Sant Boribi, que entonces residía en Boltaña. Sant Boribi levantó una pila de treinta y seis "palmos de mano" de longitud por veinte de anchura, terminada con ángulos rectos en su "proa" y en su "popa". A media altura - y "por si algún día quisiesen hacer arco" - el maestro dejó una "regata". La tal "regata" consistía en un escalón donde asentar el arranque del arco (que nunca llegó a construirse)[72].

La pila, fundada en la roca, resultó de una notable solidez, hasta el punto de ser una de las pocas obras de puentes de la época que han llegado intactas hasta nuestros días, aunque ha sido destruido recientemente.





Puente de Puyarruego.

PUENTE DEL MOLINO DE HUERTO

En 1576, el señor de Huerto alquiló su molino a una sociedad formada por un molinero y un cantero. En el contrato se pactaron unas condiciones un tanto particulares, entre las que se incluía la construcción de un puente mixto, junto al molino, de la anchura suficiente para el paso de un carro.

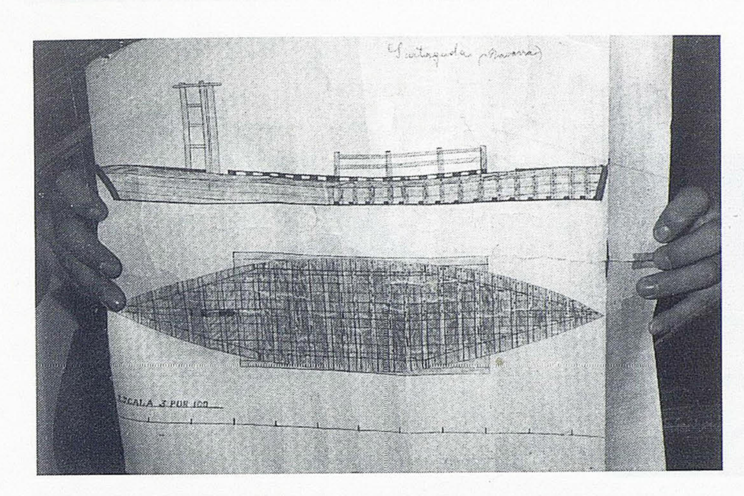
Zamudio haría el puente en el transcurso de los dos años del alquiler y a cambio no pagaría ninguna renta. Para ocuparse del molino realiza una concordia con el molinero Bernat de la Badia, experto en molinos de regolfo[73].

II.5 PASOS DE BARCAS

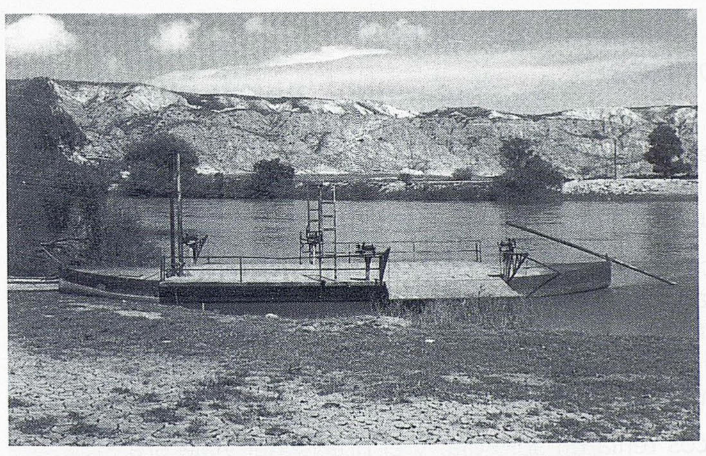
Han sido de vital importancia en el pasado de Aragón, pero especialmente en la provincia de Zaragoza hasta muy avanzado este siglo, puesto que era el único medio de atravesar los ríos Ebro y Gállego en muchos kilómetros, cuando la furia de sus avenidas desbarataba los puentes que se les tendían.

En nuestros días tan sólo son usados para uso agrícola, y en algunos pueblos cercanos a Zaragoza aún podemos verlos, como por ejemplo en Torres de Berrellén y Sobradiel. También persisten algunos más para dar paso a "mejanas" o islas fluviales aguas abajo de Zaragoza.

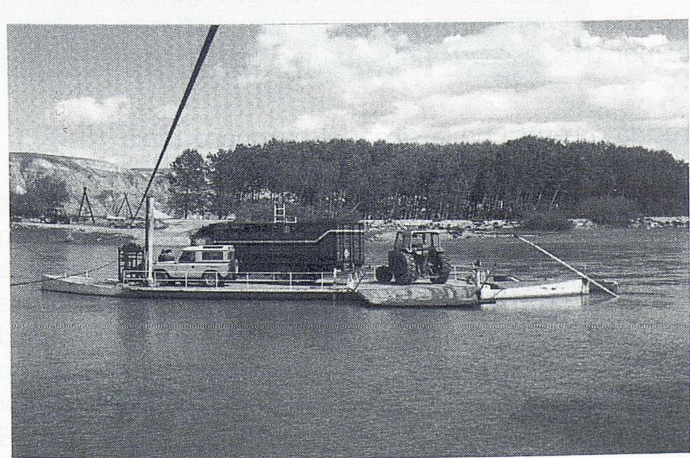




Los carpinteros de ribera han trabajo hasta hace relativamente pocos años (plano del calafatero de Cabañas de Ebro, Sr. Achón).



Barca de Torres de Berrellén.



Barca motorizada de Sobradiel.





Barca de la mejana de Gelsa.

PASO DE BARCA SOBRE EL GÁLLEGO (1583)

Contamos con un contrato de alquiler de la barca sobre el Gállego, fechado el 3 de julio de 1583, aunque en el mismo se hace constar que el arrendador, Joan Quartal, ya utilizaba la barca desde el 1 de junio de ese mismo año, es decir casi inmediatamente después que el río destruyese el mejor de los puentes que se habían construido sobre este río.

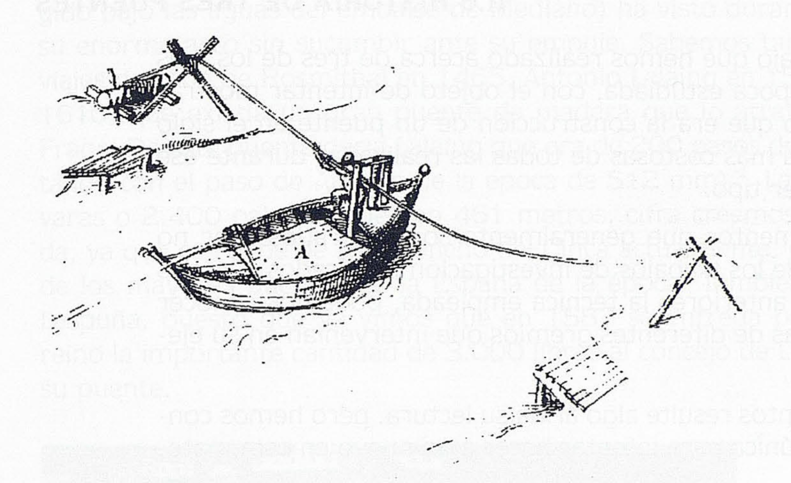
Este alquiler nos ofrece pocos datos concretos sobre su tipología o características, pero son suficientes para conocer algo de las mismas, como que debía estar *"bien encolada bien entablada y bien encalafetada con todos los aparejos de bancos y rebancos sanos y seguros y todo lo necesario para passar a todos exutos sin peligro ni lision alguna"* con pena de 20 sueldos si esto no estuviese conforme a la capitulación.

Para reparar la barca, bancos y rebancos tenía un solo día, y el precio del viaje era de dos dineros por persona y otros dos por bestia en condiciones normales, puesto que si era "de media crecida arriba" se multiplicaba por tres, ascendiendo a 6 dineros por persona y animal.

En caso de "destrabarse" el paso por crecida o rotura de la sirga, el barquero tenía tres días para colocarla en su lugar, una vez reparado el paso.

Es muy interesante lo dicho respecto a la sirga, puesto que debía de ser: *"buena sirga de cañamo sin pedaços o añadienças de cuerdas de esparto"* con pena de 20 sueldos por cada día que no las tuviese conforme a lo dicho[74].





Paso de barca en *"Los Veintiún Libros..."*.



Puentes y barca de paso sobre el Ebro en Zaragoza.

En el rìo Gàllego habìa otras barcas aguas arriba que permanecieron hasta nuestro siglo. En el Cinca tambièn habìa algunos pasos de barcas. La barca que enlazaba los tèrminos de Fonz y Barbastro, cruzando el Cinca, pertenecìa al concejo de la ciudad, que arrendaba su explotaciòn. Todavía el camino que va de barbastro a la uniòn del vero con el Cinca se le llama "Camino de la Barca". Aguas arriba, en el término de Abizanda, estaban las Casas de la Barca, allí Lucien Briet retrató, a comienzos de siglo, al barquero que conducía a los caminantes de uno a otro lado del río. El paso de barca se había iniciado en aquel punto en el año 1565, cuando el señor de Clamosa autorizó al barquero Joan Barbanoj a instalar *"una barca para pasar los caminantes y otras cualesquiere personas pagándose por ello"*.

II.6 HISTORIA DE TRES PUENTES

A continuación exponemos el trabajo que hemos realizado acerca de tres de los más importantes puentes de Aragón en la época estudiada, con el objeto de intentar mostrar una visión, lo más amplia posible, de lo que era la construcción de un puente en el siglo XVI, que eran, por otra parte, las obras más costosas de todas las realizadas durante ese siglo, incluidas las religiosas de cualquier tipo.

Por ello hemos incluido los documentos que generalmente son ignorados (por no decir despreciados) en la mayor parte de los trabajos de investigación publicados. Gracias a ellos, tras saber por los documentos anteriores la técnica empleada, podemos conocer la organización del trabajo y las personas de diferentes gremios que intervenían en su ejecución.

Es probable que en algunos momentos resulte algo árida su lectura, pero hemos considerado que ésta era una oportunidad única para intentar hacer algo nuevo en esta materia, por otra parte muy necesario.

II.6.1 LOS PUENTES SOBRE EL CINCA

EL CINCA

El Cinca es el segundo río de Aragón, tanto por caudal como extensión de su cuenca. Nace en el lago de Pineta, a 2.500 metros de altitud, recibiendo poco después las aguas del Cinqueta y Bellos, uniéndose luego el importante aporte del Ara en la localidad de Ainsa. Posteriormente se le une el Ésera, y más tarde el Vero y el Alcanadre, de mucha menor aportación que los anteriores.

Es éste un río que se nutre en un altísimo porcentaje de las aguas y nieves pirenaicas, por cuyo motivo, hasta su regulación por medio de embalses, ha presentado un marcado carácter estacional, con unas enormes avenidas en época de deshielo que han sido las causantes de la destrucción de casi todas las obras que se interponían en sus devastadoras riadas.

LOS PUENTES SOBRE EL CINCA

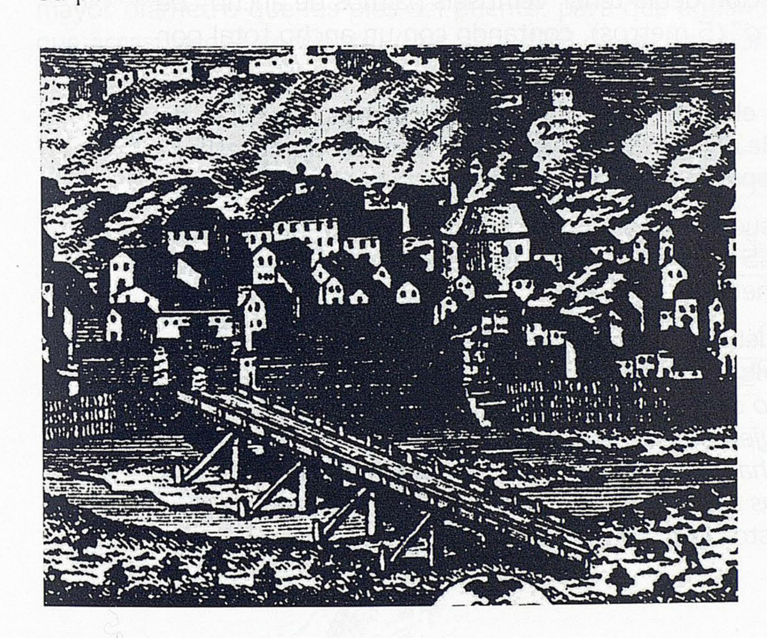
Ya hemos visto que el Cinca es el más caudaloso de los ríos altoaragoneses y el que ha presentado desde siempre enormes dificultades para la construcción de puentes en una gran parte de su recorrido. Esto se ha debido tanto a la falta de un firme sólido sobre el que sustentarlos, como a las impetuosas riadas que arrastraban todo lo que encontraban a su paso.

La construcción de importantes puentes en Monzón se justifica por encontrarse esta ciudad en el camino real a Cataluña y ser un paso obligado. Por ello existen noticias documentadas de media docena de puentes destruidos por las aguas en la inmediaciones de Monzón, de los que no ha quedado apenas ningún resto.

Sobre este río se han construido a lo largo de la historia docenas de puentes, que el Cinca (uno tras otro) ha ido arrastrando. Sólo el puente llamado "del Diablo" (hoy sumer-



gido bajo las aguas del embalse de Mediano) ha visto durante siglos pasar las aguas bajo su enorme arco sin sucumbir ante su empuje. Sabemos también, por las crónicas de los viajes de León de Rosmithal en 1465, Antonio Lalaing en 1501 y Juan Bautista Labaña en 1610, que existía un gran puente de madera que lo atravesaba junto a la localidad de Fraga. De este puente decía Lalaing que era de 200 pasos de largo (unos 100 metros contando con el paso de Aragón de la época de 512 mm)[75]. Labaña dice de él que tenía 600 varas o 2.400 palmos, que son 461 metros, cifra creemos que bastante más aproximada, ya que ese debe de ser el ancho del Cinca actualmente, por lo tanto se trataba de uno de los mayores puentes de la España de la época. También existía paso permanente en Laspuña, puesto que ya vimos que en 1587 se entrega por parte de los diputados del reino la importante cantidad de 3.000 libras al concejo de Laspuña[76] para la reparación de su puente.



El puente de Fraga a principios del siglo XVII.

La dificultad de construir y mantener puentes en el Cinca obligó a establecer numerosos pasos de barcas de sirga, pasos que han permanecido hasta hace pocas décadas. Estas barcas eran imprescindibles para atravesar el río en las épocas que Monzón carecía de puente, pero la barca durante las frecuentes riadas no podía funcionar. Entonces se interrumpía el paso entre Castilla y Aragón con Cataluña y el resto de Europa, circunstancia ésta que motivaría la sucesiva destrucción del puente en el siglo posterior a causa de la guerra con Cataluña (en 1642 no había ninguno).

Es posible que el primer paso estable sobre el Cinca fuese construido por los romanos, tras lo cual se iniciaría la sucesiva construcción de puentes, su destrucción, paso en barca y reconstrucción de nuevo. Sabemos que en 1.217 hubo uno de madera frente a Castejón del Puente, pero que, a causa de lo peligroso del paraje en que se encontraba y



su mal estado, se hizo de nuevo más abajo por menos de 5.000 ducados[77]. Probablemente era éste sobre el que edificó el suyo Jaime Fanegas.

Ya en el siglo XVI no hemos hallado ningún dato que nos indique la construcción de puentes antes de 1560, aunque sabemos que, cuando el extraordinario personaje que fue Jaime Fanegas capituló el que nos ocupará a continuación, ya existía otro del mismo tipo en sus inmediaciones.

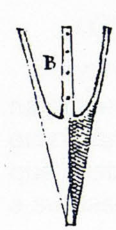
PUENTE DE MADERA SOBRE EL CINCA EN MONZÓN[78]

Este puente de madera de pino se encontraba junto a la torre y la fuente de Ribera, frente a la peña que llaman Hermentera o *"peña Foradada"* y debía sustituir a otro anterior edificado junto a él. Según la capitulación debía tener veintiséis palmos de ancho *"de un antipecho al otro por la parte de dentro"* (5 metros), contando con un ancho total por la parte externa de 5,6 metros.

Los troncos, que debían clavarse en el lecho del río y hacer de pilares, tendrían de diámetro dos palmos (0,384 metros) y de alto 36 (6,92 metros). En caso de necesitarse más largos o de mayor diámetro, se especifica que será mejor para la obra.

Estos troncos debían clavarse en el suelo, tanto en el río como fuera de él, un mínimo de diez a trece palmos (De 1,92 a 2,5 metros) y el tablero del puente estaría a 23 palmos del nivel normal del agua (4,41 metros).

Todos los maderos que se clavasen debían ir herrados en su extremo, con sus *"orejas"* para clavarlos al tronco y con una espiga para que asentasen mejor de *"tres dedos de grueso en quadro"* (48 m.m.) y *"un palmo de espiga y otro de hueco"* (192 m.m.) *"y dos palmos de orejas (384 m.m.) con tres agujeros de cada parte y la espiga ha de tener corte por poderla mejor yncar y estos azuches han de ser templados por la dicha parte a causa que conserve mejor su corte para poderlos mejor incar y cada pie ha de tener quatro fustes con sus azuches incados con ellos"*. Estos detalles los podemos ver muy bien en "Los Veintiún Libros..."



Azuche.

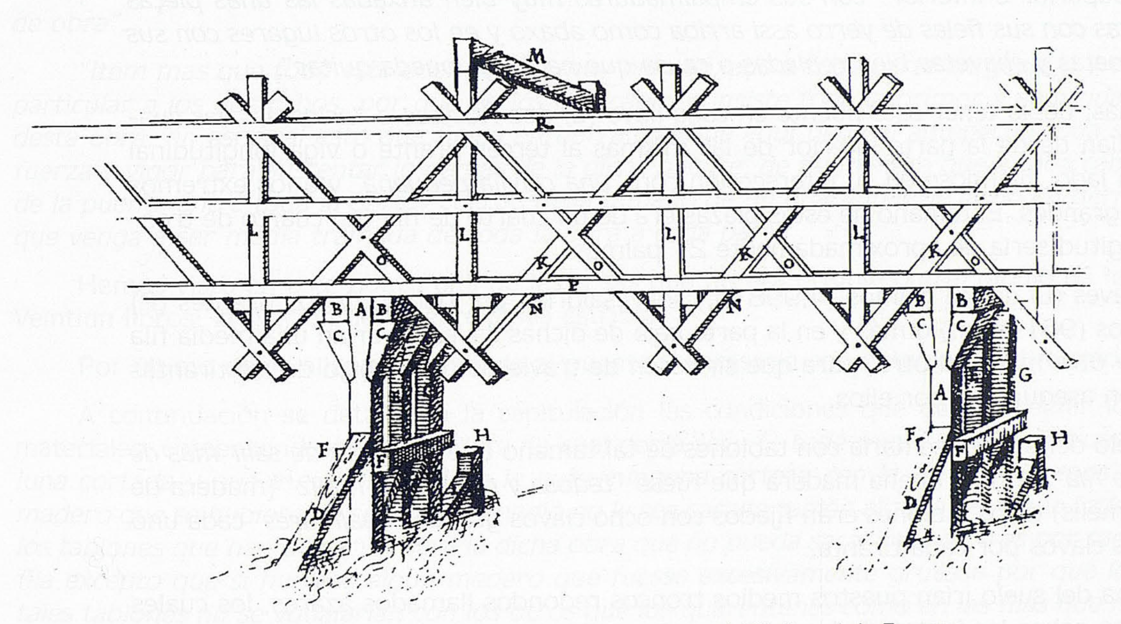
A la altura que mejor pareciera al maestro pondría dos tablones a cada lado de los pilares (F) (Cabe la posibilidad de que los otros tablones que no se aprecian en el dibujo estén bajo el nivel del agua). En la parte de arriba de estos tablones debía poner: *"un madero serrado por medio la metad a una parte y el otro medio a la otra parte (B) assentados sobre unos siones (C) los cuales siones sean bien enclavados con su asiento en el pie*



como conviene para la seguridad que los medios maderos sean asidos a los pies con sus clavijas de hierro gruesas como conviene para la firmeza de tal obra y que haya de incar un madero solo delante del pie (H) como convendra a la hobra con su azuche enclabado y otro que venga de aquel al pie de la puente (I) como esta tratado y parese en la traza el cual fuste haya de ser de la misma gordeza que el dicho pie".

Los Veintiún libros dicen al respecto: *"...cada pie tiene sus rebotantes D.I.T.V. y el pie H esta mas delante de los pies de la puente y el qual pie tiene el rebotante y firma en el pie G que quanto mas viene el río riguroso tanto mas aprieta hazia el suelo el pie derecho que es G....")*

A unos veinte o treinta pasos (10,25 a 15,37 metros) de separación de cada pie del puente aguas arriba, clavaría para cada pilar tres maderos con azuches del mismo o mayor diámetro que los pies del puente, para que aguantasen los embates de los troncos que arrastrase la corriente. (Ver pág. 426 de los Veintiún libros).



El puente de celosía de *"Los Veintiún Libros..."* es casi idéntico al de Fanegas.

Las vigas o tirantes (P) que atravesaban el puente de una a otra parte debían ser cuatro y estar hechos con maderos de cuarenta palmos de largo (5,3 metros) *"empalmados con sus empalmaduras muy bien ajuntadas como conviene"* los dos de la parte de fuera (donde va el antepecho o barandilla) serían enteros, con todo su grueso. Los otros dos de enmedio se harían con un cuarenten serrado por la mitad y puestos de canto, para que tuviesen la misma altura que los laterales. Estarían unidos con clavijas de hierro y *"ligados de tal manera que sea una pieça cada uno de una parte a otra de la dicha puente la cual ligadura ha de ser por las cabeças ligadas con las dichas clavijas o fules de yerro como esta tratado como las de arriba".*



La luz entre pilares no sería mayor de 16 varas más o menos (teniendo en cuenta que la vara son tres pies y el pie 256,3 mm.; tenemos unos 48 pies o 12,3 metros de luz en dicho puente). Los Veintiún libros nos dicen *"...esta puente requiere que sea muy apartados los pies por causa de las empalmaduras que es menester mas de cinquenta pies (12,8 metros) apartados los unos de los otros..."*, otra circunstancia que nos hace pensar que el anónimo autor conocía muy bien este puente.

Entre cada dos pilares debían ir cuatro llaves o piezas verticales (L), tres en medio y la cuarta apoyada sobre uno de los pies, en disposición diferente a la de los Veintiún Libros, salvo que el dibujo fuese realizado con la intención de que se viese mejor el anclaje del tablero a los pilares y travesaños. Estas llaves debían hacerse con tramos enteros, sin empalmes y de 26 palmos de alto (4,998 metros). Las aspas o cruces (K.O.) serían de *"media fila serrada por medio"* o lo que es lo mismo un cuarto de tronco *"con sus empalmaduras como conviene ser muy bien hechas"*. Las aspas se unían a las llaves (L) en sus extremos superior e inferior *"con sus empalmaduras muy bien afixadas las unas pieças con las otras con sus fieles de yerro assi arriba como abaxo y en los otros lugares con sus clabos chapetas y chavetas bien rebladas a causa que nadie las pueda quitar"*.

Además, debía tener este puente en cada llave (L) dos riostras o *"ariostas"*, las cuales se tendían desde la parte inferior de las mismas al tercer tirante o viga longitudinal desde cada lado, fijándose en su intersección con *"una clavija pequeña"* y a los extremos con clavos grandes. El tamaño de estas piezas era de un cuarto de fila (un cuarto de tronco), su longitud sería de aproximadamente 21 palmos.

Las llaves (L) de 26 palmos (4,998 m.) sobresaldrían por debajo de los tirantes (P) cinco palmos (961 m.m.) o más y en la parte baja de dichas llaves llevarían una media fila a un lado y otra media al otro, para que sirviesen de traviesas por debajo de los tirantes y estuviesen aseguradas por ellos.

El suelo del puente se haría con tablones de tal tamaño que: *"no han de salir mas de tres de una fila"* de muy buena madera que fuese *"tedosa y de mucho meliz"* (madera de tea y pino melis) estos tablones eran fijados con ocho clavos grandes *"palmares"* cada uno y otros dos clavos por cada tirante.

Encima del suelo irían puestos medios troncos redondos llamados azares, los cuales se colocaban sobre las juntas de los tablones de modo que quedasen dos tablones entre azar y azar para que quedase una junta entre cada dos medios azares *"a causa que la agua que llueve y los meados de los animales caygan abaxo y esta distansia de azar a azar ha de ser conforme al paso de una bestia"*.

A cinco palmos del suelo del puente se colocaba un antepecho o barandilla hecho con un tablón de tres dedos de grueso clavado por ambos lados del puente *"a causa que ni muchachos puedan caher abaxo ni menos algunos animales topandose con las cargas o espantandose no cayese o causase algun otro siniestro"*.

Sobre el antepecho se colocaba un tirante (R) a cada lado del puente, que se unía a las llaves y las aspas, fijadas con un *"fiel de yerro con sus chavetas las quales chavetas han*



de yr por la parte de fuera a causa que ninguno los pueda quitar y los clabos que sean bien reblados y estos dos tirantes han de ser de medio quarten puesto de canto".

Las llaves con las aspas de la parte superior debían ser algo más estrechas que en la inferior y entre las mismas se colocaban unos travesaños (M) que las unían mediante mortajaduras (mortazas o empalmaduras en el documento) y a las cuales se fijaban mediante clavos. Estas traviesas tenían una "ariosta" a cada lado para impedir el pandeo de la misma. Estas riostras estaban fijadas a la traviesa y la llave que la sustentaba.

En cada estribo del puente se colocaban dos "cuarentenes" clavados en el suelo, con un tratamiento que consistía en: *"...toda esta madera que ha de yr en tierra que sea socarrada con fuego a la redonda a causa que haze una teçe con el fuego la cual teze no dexa penetrar la humedad y conserva la madera mas largo tiempo en tierra si corromperse".*

En este cuarenten se fijaban los antepechos, llaves y aspas, acerca de las cuales se dice que: *"...conviene que las aspas vayan deminiyendo al cabo como remate o principio de obra".*

"Item mas que todo este edefiçio sea muy bien afixado a toda parte en general y en particular a los dos cabos, por que en los dos cabos consiste toda la primor y seguridad desta obra, en especial esto que firma en tierra, porque aqui tiene el antepecho toda su fuerza y vigor para sustentar lo demas de la dicha puente, de tal manera que a cada cabo de la puente entre toda la obra y cuerpo della tamaño de un quarenten de largo en tierra que venga a ser media tramada de toda la obra a cada parte".

Hemos visto en este punto una de las cosas que no era posible por el dibujo de los Veintiún libros: la fijación del puente a sus estribos.

Por último debía allanar la entrada al puente y enrasarla con el tablero del mismo.

A continuación se detalla en la capitulación las condiciones que debían reunir los materiales, comenzando por la madera, la cual debía ser: *"...toda muy buena y de buena luna cortada y que a ningun madero le quite ninguna corteza con la sierra ni menos al madero que se hubiere de serrar por medio no le sea sacado tablón alguno del y que todos los tablones que han de servir para la dicha obra que no pueda sacar mas de tres por cada fila excepto que si hubiese algun madero que fuesse excesivamente gruesso por que los tales tablones no se ygualarian con los otros que los quarentenes como en las filas que no sea fusta con semas por que paresçe fea y mas esto no es probechosa.../... en la madera y perfestion della assi en ser de buena ley y cortada en buena luna y menguante como en la groseza y en lo demas de donde sepa poner verde y donde seca".*

En la condición anterior observamos que en este caso, al contrario que en Teruel, la madera debe ser cortada en menguante.

Más tarde se habla del hierro necesario: *"...toda la clabazon ansi clabos como clavijas como azuches como otra cualquiere cosa de yerro que entrevenga en la dicha puente clavos grandes y pequeños que sean de la largueza o groseza como convendra a la fuerza para sostener segun el lugar y que toda esta ferramienta o clavazon que sea a conocimiento y arbitrio del nombrado por la corte para esta obra..."*



Más adelante conocemos como eran las puertas de dicho puente en una descripción completa y con un rico léxico: *"...ha de hazer el dicho maestro unas dos medias puertas con dos pilares de rejola que tenga su sobreportal con un tejado y que las puertas han de ser de fusta gruesa enclabada con clabos de la manera que mejor estubiere con sus gorroneras y esquizieras con sus çerçillos de yerro con sus clabos baxos en la esquiziera con sus tejuelas de yerro y estas dos puertas tengan su postigo con sus algoazas de yerro muy rezias y bien hechas y los pilares hechos de aljez y rejola como conviene"*. Además de la puerta, el puente se cerraba con una cadena *"...para que trabiese de una parte de la puerta a la otra como conviene estar y la cadena sea de yerro de buena gordeza con su llabe y çerraja como se acostumbran en tales edificios"*.

No sólo se ocupó el extraordinario Jaime Fanegas del puente, sino que, además, se encargó de edificar la casa del pontero, que gracias a tan minucioso documento, podemos conocer con exactitud: *"...ha de hazer a la parte donde definara el nombrado por la corte una casa para havitar el pontero la cual casa le han de dar el patio para ella sin que por ello haya de pagar cosa alguna y ade hazer la dicha casa con sus fundamentos de piedra y argamasa hasta en alto de enzima de tierra cuatro palmos y los cantones con sus pilares sean de rejola con aljez muy bien tapiados y el restante de la casa de tapia de caricostra valenciana de calçina muy bien tapiados las dichas tapias y todo de rejola y media de grueso a lo menos y en esta casa ha de haver dos estançias baxas y otras dos arriba en la manera siguiente que en la delantera haya de tener su puerta con sus ventanas chaminera con su cubierta y su tejado y escalera las estançias seran de largo o hondo veinte palmos y de ancho deziseys y de alto otros deziseys y tenga otras dos estançias arriba conforme a las baxas exçepto en que no habra chaminera con sus ventanas y la puerta de la casa haya de ser muy rezia y muy bien enclabada con su llabe y con su cerrojo y la escala con su antepecho y el suelo con sus fustes redondos y de bueltas de aljez y el suelo de aljez y el tejado cubierto de teja con su lodo debaxo con sus vigas y su fojado o lo que ay usan para tal effecto"*.

También tuvo que hacer el imprescindible corral para la casa: *"Item que haya de hazer ultra de la casa un encerramiento con su puerta y ha de ser con su fundamiento de cal y canto que suba tres palmos ençima de tierra y encima hazer sus tapias de caricostra y encima su corro con dos filas de rejolas que sirvan a sacar fuera el agua las cuales tapias sean de alto dos hilos sin el aliçez y el çerro de las dichas tapias y el ancho como la casa que ha de fazer"*.

Como no podía ser menos, en esta capitulación también se menciona el utillaje necesario: *"Item mas que la maza para sincar los maderos en el suelo de la dicha puente pues que de un todo el aparejo de cuerdas y carruchas y lo demas que para ello es menester se haya de stimar por dos maestros el uno nombrado por la corte y el otro por Fanega y juzgado la valor de aquella le sea pagada con lo demas del interesse de la puente"*.

Otra condición usual en la época era entregar los restos del puente que era sustituido: *"Item mas que se le da la despoja de la puente vieja assi madera como teja y clabazon que en ella haya en parte de reconpensa de la casa que ha de facer para el pontero con lo demas que esta tractado de la puente y que esta la ha deshacer a su costa y no*



la pueda derrocar hasta haver dado paso sobre el río Cinca con puente nueba para el agua ordinaria..."

A continuación se habla del plazo de ejecución y condiciones, tales como la obligación de dar paso por el puente dentro de los seis meses siguientes y el adelanto del: *"...dinero que convendra para mercar las cossas neçesarias para la dicha obra como es fusta ferraje como es pagar maestros y peones que para ello trabajaran..."*. También se le obliga a comenzar los trabajos antes de un mes tras la firma del documento, a partir de lo cual le contarían los seis meses para dar paso y el año para la conclusión total de la obra, además de un año de garantía y mantenimiento sin cargos a costa de Fanegas.

Ya en la parte final del documento se colocan algunas claúsulas acerca del acabado de la obra, como es el *"empeguntado"* o recubrimiento de pez que debía aplicar en los extremos de las llaves (L) del puente *"...a causa que la agua que llueve no pueda penetrar y corromper la dicha madera porque mas presto se corrompe por la cabeça que no haze en ninguna otra parte a lo traviesso"*.

También se corrige algo de lo que dijo al comienzo de la capitulación, como es el tamaño de algunos de los pies o pilares del puente, que en principio debían ser "treintaisenes" o troncos de 36 palmos o 6,92 metros, pero más tarde se sustituyen por otros mayores *"...en donde de presente va el agua ordinaria todo lo que aquella tubiere, fustes quarentenes, por que se pueda incar todo lo que fuere necesario para la seguridad de dicha puente con sus azuches como los otros pies"*.

El precio que se pagó a Fanegas por el puente fueron 4.500 libras o 90.000 sueldos, que se le irían pagando conforme los necesitase para pagos de materiales o mano de obra, de tal forma que, una vez acabado éste, el resto de lo adeudado sería el "beneficio neto" de Fanegas, pero que no cobraría inmediatamente, sino que tan sólo *"...le hayan de dar la tercera parte para servirse de aquella y el restante despues de ser acabado el año y dia de la obligacion de darla segura y firme como dicho es"*.

Termina el documento con la obligación por ambas partes y los fiadores de Fanegas: el piedrapiquero Benet Boldran; Joan Catalán, sombrerero; Anton de Arila, infanzon habitante en Juslibol y Joan de Escalante, relojero (tachado rejolero).

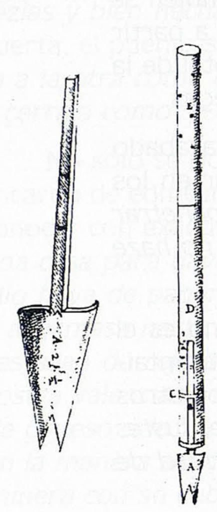
OTRAS NOTICIAS

En el AMZ aparece un documento muy curioso e interesante, que, aun sin fechar, no ofrece lugar a dudas acerca de su relación con la construcción del puente de madera, a la vez que nos informa acerca de algunos detalles técnicos sobre la edificación del mismo y nos demuestra la existencia de cartas de referencia y de subcontratistas especializados.

"Los que esta llevan son maestros de puentes de madera en rios assi para lugares y rios donde no ay fundamento como donde lo ay. Los quales son hombres de bien y muy abiles en lo dicho y lleban en lo que hazen particular artificio y arte de lo de Fanegas como por la obra V(uesas) M(ercedes) lo veran aqui an trabajado en la puente desta villa y an hecho gran parte della y en lo mas dificil donde estava toda la fuerza del agua que havia



mas de veynte palmos della y donde no havia fundamento y donde lo havia hincando los maderos con gran artificio en la penya con una barrena atravesando la penya metiendo los maderos dentro della dos varas de lo que havemos quedado muy contentos y satishechos hazemos esto para que Vss Mss ternan hay necessidad de hazer o reedificar puentes ay en esses rios sean savidores de la habilidad destos reciviran nra voluntad pues deseamos en todo servirles...... de Monzón a 13 de agosto"



Barrenas.

En este puente hemos encontrado algunos de los documentos más interesantes que hemos visto al respecto, puesto que, debido a la relativamente escasa longevidad de la madera, no nos ha llegado hasta nuestros días en España ninguna muestra de puente de madera de esta época. Asimismo, apenas hallamos documentos contractuales, por lo que se ha llegado a dudar de la existencia de este puente de celosía descrito en "Los Veintiún Libros".

Gracias al contrato de Fanegas podemos despejar las dudas que existían al respecto en los citados "Veintiún Libros...", y en concreto con la confusión que produce el tirante central, que no es más que una barandilla clavada a las aspas. Las omisiones son relativas, en primer lugar, a los tirantes que unían la parte baja de las llaves con el tercero de los cuatro tirantes inferiores (P). Pero sobre todo hemos de tener en cuenta que no se habla en "Los Veintiún Libros" de la parte más importante del puente, que son sus extremos o cabos. En dichos cabos estaban fijados los 4 extremos de las aspas de la celosía a un "quarenten" o tronco de 8 metros clavado profundamente en el suelo. Con esto, no sólo las celosías de dicho puente tienen un importante sentido estructural, sino que dicho puente es muy probable que fuese capaz de ser autoportante, o lo que es lo mismo, aún sin pies o pilares podría mantenerse en el aire, aunque con mucha menor capacidad.

No nos ha quedado nada de este puente ni de la casa del pontero debido a las importantes transformaciones que ha sufrido su entorno. Incluso creemos que también el río ha cambiado su curso, discurriendo en la actualidad más cercano a Monzón que en la



época que nos ocupa, puesto que ahora difícilmente hallarían los maestros de la carta peña alguna que barrenar.

PUENTE DE PIEDRA SOBRE EL CINCA EN MONZÓN

Los frecuentes asaltos de bandoleros en el camino del puente de madera, quizá fueron el motivo que impulsó, hacia 1576, al concejo de Monzón y la Diputación del Reino, a construir uno de piedra en lugar menos peligroso que donde se encontraba el de madera. Por ello se realiza el contrato entre la Diputación General y los canteros: Joan de Landerri, Joan de Zumista, Martin de Salinas y Hernando Gutierrez de Rozas, que ya ha sido publicado[79].

El trabajo a realizar era la construcción, por debajo del puente de madera, de tres pilares y medio en la margen izquierda del Cinca *"a la parte de la billa"*, los cuales tendrían 30 pies de ancho y 60 de largo *"contando tres (pies) una bara de medir de la medida de Aragón"*. Es decir, estos pilares tendrían 7,68 metros de ancho por una longitud de 15.36 metros, dimensiones más que notables para un puente.

La cimentación se haría excavando hasta hallar buen firme, en una profundidad de hasta 12 o 14 palmos (de 2,3 a 2,7 metros, que es una profundidad demasiado escasa para un lecho de grava) en caso de no encontrarlo, debían hacer un zampeado en la excavación clavando estacas a una vara de separación (770 mm.) *"...y asi mesmo otras trabajando las primeras teniendo agujeros que del un agujero al otro aya un pie y poniendo en ellos buenas estacas de ¿gorgas? o de pino entrando todo lo que les diere lugar la disposicion de la tierra"*.

Al medio pilar o estribo que debían hacer se le unía un muro de sillería orientado hacia el centro del río, para que: *"...encuentre en la dicha pared y se buelba azia la parte de alla de manera que sea para defension de los sotos baxos"*. Este muro tendría 80 pies de largo y siete de ancho (20,5 por 1,8 metros) y su altura la suficiente para que el río no la sobrepasara. Esta pared debía ser bien cimentada, sobre tierra firme *"... o sobrezanpeada como las pillas..."*.

Debían asimismo hacer "un alar" o murete de estacada de 5 palmos de alto (1 metro) hasta llegar a la acequia, sobre la cual debían hacer un pequeño puente de piedra o ladrillo con un antepecho de un pie de grueso (256 mm.) y cuatro de alto (1 metro) al cual debían poner: *"...gafas y plomo y enpedrar como convenga el cual dicho pontason adeser de la misma ancharia de la puente"*.

Debían hacer de piedra las pilastras y parte de los arcos, para lo cual gastarían la piedra que ya tenía acopiada la villa, la que faltase tendrían que extraerla en la cantera de Gil y no de otro lugar. También se les dice que para ripios debían utilizar la piedra del río.

Para la obra se les dieron 2.200 piedras que había contratado el concejo a un cantero, pero de cuyo gasto tenían que hacerse cargo los maestros, al igual que con los 1.500 cahizes de calcina que debían poner a pie de obra. Termina el párrafo con la siguiente frase: *"...asi la piedra como la calcina daran a mas del precio que se yzo albarán con los*



dichos maesos". Para la ejecución de la obra se les daba un plazo de tres años, desde mayo de 1577 hasta mayo de 1580.

Estaban obligados a llamar a los jurados una vez que hubiesen abierto los cimientos, para que éstos decidieran si continuaban la obra hacia arriba o por el contrario debían *"echar la zanpea"*.

Tenía que encargarse el concejo de darles la cantera libre, así como franquicia en los caminos y carreteras del término de Monzón y los ajenos. Los maestros del puente y sus operarios serían tenidos por vecinos de Monzón en tanto durase la obra *"...en los gozos que los dichos becinos deben y pueden gozar"*.

Continúa el documento con la garantía de los maestros por un año y un día de todos los desperfectos que pudiera sufrir el puente. También se condiciona el pago de la obra a la visita por dos maestros para comprobar la bondad de la ejecución de la obra y su ajuste a la traza. El precio por el que se ajustó la obra y debía pagársela en varias tandas de diez mil y veinte mil sueldos durante los tres años de obras ascendía a la importante suma de 130.000 sueldos.

Hay una última condición (escrita por otra mano) que se refiere al tamaño de los tres arcos, que al parecer en un principio debían ser de 50 pies de pila a pila (12,8 metros). En la reforma se modifica la luz de los arcos, de tal forma que el primer arco desde la villa tenga 52 (13,3 metros) el segundo 54 (13,8 metros) y el tercero 56 (14,3 metros). Para ello se les dará a los maestros el aumento pertinente.

La villa se encargaría de rellenar el hueco que quedaría desde la pared del puente hasta la acequia del molino, en caso de que finalmente este trabajo fuese realizado también por los maestros, se les compensaría una vez: *"...tomada informacion de personas peritas en el arte y que si en el remate de la dicha paret hasta la cequia quisieren que se haga alguna trabiesa de pared de piedra o staquada para sustento de la tierra que se hechara para rehenchir el dicho vacio que aquella haya de ser y sea a cargo y costa de la dicha villa y no de los maestros"*.

Tras observar la capitulación anterior, todo parece indicar que con estos cuatro pilares y tres arcos ya estaba acabado el puente, pero no era así, sino que esta obra se hacía a medida que se contaba con fondos, máxime cuando existía el puente de madera, por ello cuatro años mas tarde...

SEGUNDA PARTE DE LOS TRABAJOS EN EL PUENTE DE PIEDRA SOBRE EL CINCA EN MONZÓN

En 1585 señalaba Cook que se construía un puente nuevo junto al de madera. Hemos de suponer que si lo dice así es porque estaban trabajando en él. Las obras expuestas en la capitulación que hemos visto anteriormente debían estar terminadas para mayo de 1580, por lo cual creemos que debe existir otra capitulación que no hemos hallado.



Para 1588, la construcción de lo que restaba para la conclusión del puente le fue encargada al obrero de villa Domingo Serrano, como veremos a continuación.

El trabajo a realizar era la construcción de las restantes *"siete arcadas en punto redondo con calçina y rajola muy bien assentadas"*. También tenía que acabar de levantar algunas pilas que estaban sin concluir, haciendo *"de piedra labrada de Gil (el mismo lugar de la capitulación anterior) la punta del cuchillo dandole su difinimiento conforme está hecho en las otras pilas y assi mismo el talon de detras"*. Después rellenaría los espacios entre los arcos hasta conseguir un piso llano. Todo esto debía concluirlo en seis años.

Respecto a la forma de pago existen algunas dudas, puesto que en el contrato tan sólo se especifica que a cambio se le concede la explotación de la barca de la villa durante nueve años. Resulta extraño que, aún contando con que todos los materiales y mano de obra fueran a cargo del concejo o Diputación General, exista un obrero de villa que trabaje gratis 6 años, a cambio de explotar una barca durante 9, máxime cuando no debía ser un negocio muy lucrativo, puesto que había dos puentes en servicio.

Las últimas noticias de este puente las tenemos en 1590[80], fecha en que ya estaba terminado y en servicio, puesto que se entregan por los Diputados 6.000 sueldos para el maestro Domingo Serrano, pero no para su construcción, sino debido a reparaciones. A la vez se nombra procurador de dichas obras[81] a Carlos Jan (probablemente Gan) y Esteban Roston.

Este puente creemos que era el que estaba en servicio hasta la guerra de secesión de 1640, en que fueron destruidos los puentes sobre el Cinca de la zona. Posteriormente, en la guerra civil de 1936, fueron dinamitados y de nuevo destruidos, aunque éstos no tenían ya nada que ver con los renacentistas.

PUENTE SOBRE EL CINCA EN BARBASTRO

La obra del puente sobre el río Cinca, que debía de unir los términos de Barbastro y de Fonz, es, junto al otro puente del Cinca en Monzón y el del Gállego en Zaragoza, la más importante y costosa de cuantas hemos logrado documentar en la etapa y el territorio que nos interesan. Esta obra reúne, además, otra serie de peculiaridades de interés que aconsejan un estudio detallado de la misma.

En el tiempo que medió entre las capitulaciones anteriores (1581) el concejo de Barbastro decidió realizar un puente junto al paso de la barca. Encargó la obra a un maestro que se decía vizcaíno y a otro castellano, oriundos los dos de lugares muy próximos.

Sancho García de la Cueba era un vasco - *"natural del valle de Liendo lugar de la Encartación de Vizcaya"* - que en 1581 se proclamaba vecino de Calanda, en Teruel. Joan Castillo era natural de la villa de Argoños *"de la junta de las siete villas de la Costa de la Mar del reino de Castilla"*. En 1581 era vecino de Mas de las Matas, también en Teruel.

Ambos, cuando firmaron la capitulación que nos ocupa, fueron calificados como *"personas expertas y mathematicas de hazer semejantes edificios"*. En ningún momento se llaman canteros o piqueros. Tampoco ingenieros ni obreros de villa.



La obra que se les encargó era importante. Debían construir un puente de 402 pies de largo (103 m.) y 30 pies de ancho (7'7 m.), con tres pilas, dos estribos y cuatro arcos. Los dos arcos mayores medirían 90 pies cada uno, el tercero mediría 60 pies y 52 el cuarto. Los cuatro habían de construirse con ladrillo y argamasa. Las pilas, en cambio, serían de piedra "picada" (de sillería) y presentarían en sus "cuchillos" o caras expuestas a la corriente ("proa" según "Los Veintiún libros") una "punta" o ángulo, mientras que la "coz" (según la capitulación) o "popa" (según "Los Veintiún libros") sería "redonda a media naranja". Las pilas debían fundarse sobre roca, pero si acaso después de excavar trece palmos de profundidad ésta no apareciera, se asentarían *"sobre çampeaduras muy buenas como semejante obra lo quiere y ha menester".*

La capitulación también establece que tanto la entrada como la salida del puente tengan *"la mas llaneza que sera posible y la ancheza de la gordaria de la puente". Los antepechos serán de cinco palmos de altura y se construirán con buenos sillares y tendrán "de una piedra a otra en la parte de arriba sus gaffas de hierro como es menester".*

Se autorizaba a los constructores a emplear en sus trabajos la barca de la ciudad y podían asimismo tomar de los términos de Barbastro las piedras y leñas que necesitaran.

Debían entregar el puente concluido cuatro años después y cobrarían por el mismo (en varias tandas) 180.000 sueldos[82].

Del estudio de la capitulación y de su cotejo con los textos que sobre puentes y pilas aparecen en "Los Veintiún libros" se pueden extraer varias constataciones:

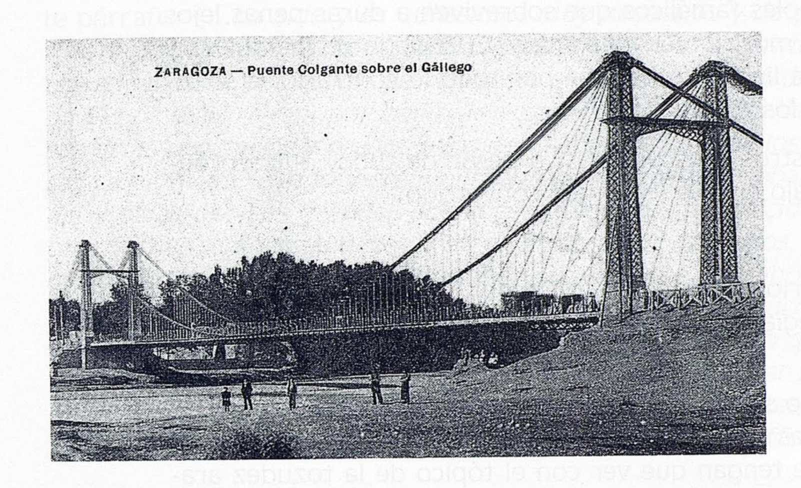
La primera hace referencia al vocabulario. Las términos "coz" y "zampeadura", repetidamente usados en la capitulación, no aparecen en "Los Veintiún libros". El primero es sustituido por la voz náutica "popa" y para el segundo - que hace referencia al cimiento de una pila no fundada sobre roca - no aporta ningún vocablo. También será útil señalar que "coz" es un término que no hemos hallado en ninguna otra capitulación de puentes aragoneses de la época.

La segunda se relaciona con la forma de las pilas. El autor de "Los Veintiún libros" habla de dos modelos diferenciados: las que presentan su "proa" y su "popa" con forma de ángulo (agudo, recto u obtuso) y las que son curvas. En ningún momento ofrece pilas que combinen una "proa" en ángulo con una "popa" curva. Las del puente sobre el Cinca que construyeron Castillo y Cueba eran de este último tipo, al igual que el de Tellet sobre el Alcanadre, el de San Lázaro de Calatayud y muchos otros. Tal vez este modelo no citado en "Los Veintiún libros" gozó de cierta consideración en Aragón. También el puente construido en el río Flumen por Hermosa y La Torre en 1604 descansaba sobre pilas de este tipo.

De este puente no queda absolutamente nada.



II.6.2 PUENTES SOBRE EL GÁLLEGO EN ZARAGOZA



Puente colgante sobre el río Gállego.

EL RÍO

El río Gállego nace en el término de la localidad oscense de Sallent, en las laderas del Coll D'Aneu y la estación de esquí de Cerler, a unos 2.200 metros de altitud, en una zona de altísima pluviometría. Desemboca en el Ebro, muy cerca de Zaragoza, en unos parajes cuyas lluvias corresponden más bien a climas semiáridos.

En los documentos de la época las referencias a este río son siempre semejantes: *"...el cual río de Gállego ha acostumbrado y acostumbra de hacer muy grandes riadas..."*, también: *"...el dicho río de Gállego hizo tan grande crescida que no se acuerdan las ¿nardas? haber tal visto de tal manera que vino tan rapido y con tanto impetu y furia y rigor... "*[83]. Quizá una de las mejores descripciones la encontramos en el pleito contra Ciprian de Mur por "aumento de heredades"[84]: *"...el dicho río de Gállego despues que entra en los terminos de la presente ciudad (de Zaragoza) y discurre por ellos, fue era y es río muy grande, continuo y que de ordinario lleba grande abundancia de agua y va muy sobre la tierra furiosso, rapido y no hondo ni con albeo, canal ni corriente cierto y seguro y assi con sus avenidas y crecidas que tiene muy ordinarias, muchas y diversas bezes se sale de madre y muda su albeo, canal y corriente, haziendo males muy grandes y notables..."*.

Muy probablemente aquellos vecinos de la Zaragoza del XVI no reconocerían actualmente al entonces temible Gállego. El Gállego actual, el triste "río" que ahora vemos a su paso por Zaragoza, es producto de una fuerte regulación en su cabecera y curso medio, por lo que en el presente, a pesar de que hay quien dice que todos los años hay riadas, es salvado por puentes menores que los construidos entonces sobre el modesto Huerva.

El viejo Gállego tenía el agua limpia y cristalina, por ello los romanos sacaron de él una acequia de 30 Kilómetros para emplear sus aguas en Cesaraugusta y los geógrafos árabes lo alabaron por la dulzura de sus aguas. En ese mismo Gállego se instalaron los molinos papeleros, lavaderos y tintes debido a su transparencia. El Gállego que los maestros del Renacimiento veían pasar bajo los arcos de su puente en obras, temerosos de su



poder, hoy es un lugar muerto y sin vida. En el río que hoy vemos, los sotos se han cambiado por viviendas y un paisaje de árboles famélicos que sobreviven a duras penas lejos del agua, puesto que si se acercan a él morirían envenenados. El Gállego de las dulces y limpias aguas, ahora ni aún cuando está limpio es potable por todo lo contrario: el exceso de sales procedentes del retorno de los regadíos.

A buen seguro que nuestros maestros renacentistas, a pesar de todo, quizá prefiriesen su río de verdad al triste espantajo en que lo hemos convertido.

ANTECEDENTES

El río Gállego ha sido uno de los ríos, junto con el Ebro y Huerva, que formaban una muralla natural que aislaba y protegía a Zaragoza, pero a la vez dificultaba notablemente las comunicaciones.

La construcción de un puente sólido sobre este río, junto a Zaragoza, resultó una de las empresas más difíciles y problemáticas de todas las conocidas en el Aragón de la época. Las obras de este puente puede ser que tengan que ver con el tópico de la tozudez aragonesa, puesto que es un ejemplo paradigmático de lo que es no cejar en el empeño, a pesar de tener que empezar de nuevo cada poco tiempo.

Ya hemos dicho que a los artífices renacentistas, que pelearon con el Gállego tan duramente como veremos más adelante, es posible que les alegrase comprobar que los humanos hemos doblegado al fin a una fuerza tan colosal, que a pesar del tiempo, medios y dinero que ellos invirtieron, no lograron. Pero no por falta de medios o conocimientos, sino por dos cuestiones prácticamente irresolubles para la época.

Una era lo poco profundo y cambiante de su lecho en todo su curso inferior, lo cual provocaba cambios a cada nueva avenida, creando nuevos meandros y abandonando otros y convirtiéndoles en "galachos", causa fundamental de la destrucción del puente del que trataremos a continuación.

Otra de las grandes dificultades la hemos conocido a través de un documento del siglo XIX referente a un azud en Pina de Ebro[85]. A través del mismo podemos ver cómo en el informe técnico, dado a la Condesa de Sástago hacia 1840, se dice que la cimentación en ese punto del Ebro era tan problemática como en el Gállego, puesto que en el puente colgante, que por aquel entonces se construía, habían encontrado el firme a 18 metros bajo el lecho del río. Por éste motivo, los puentes de madera y aun más de piedra, no era probable que durasen demasiado tiempo.

En resumen, el problema no radicaba tan sólo en la cimentación del puente, sino en el cauce del río, puesto que el puente mejor cimentado no sirve de nada si el río, en lugar de pasar bajo él, cambia de curso y lo hace paralelo a sus arcos.

A pesar de los esfuerzos y caudales empleados, el río (como veremos) ganó la lucha en aquel momento y en los siglos sucesivos, puesto que Zaragoza no ha contado con un sólido puente sobre el Gállego hasta que el ingeniero francés La Martiniere construyó el puente colgante (probablemente sobre los estribos del puente de madera renacentista) en 1839.



El motivo de la importancia del puente sobre el Gállego lo podemos ver en el siguiente párrafo: *"...ha sido y es utilissimo, muy necesario y de grandissimo probecho y beneficio universal assi de los naturales y estantes en la presente ciudad y reyno, como de los estrangeros de aquel. Por ser como es en camino Real ordinario y mas principal que hay en el presente reyno, por benir, ir y pasar por el de Flandes, Alemaña, Ytalia y de diversas otras provincias y reynos a los de Castilla y Corte de los Reyes nuestros señores y por ser camino tan ussado y frequentado unas bezes por llebarse el río el puente o pedaços del y otras por sus grandes abenidas inundaciones y creçidas y haber de passar por barcas muchas y dibersas bezes y en diversos años y tiempos, han sucedido y acaeçido en el dicho río grandes males, desgracias y daños y se han ahogado y perecido en el grande numero de personas y cabalgaduras y se han perdido muchos bienes y mercaderias y los dichos peligros eran tan publicos y notorios por el mundo que muchos principes, señores, mercaderes y gente estrangera habiendo de benir y passar por el dicho puente de Gállego mudaban su camino y biage por diferentes reynos y partes por librarse de lo dichos peligros y daños que en el passo de dicho puente y río se offrecian..."*.[86]

HISTORIA DE LOS PUENTES SOBRE EL GÁLLEGO EN ZARAGOZA

Los romanos tendieron, al parecer, un primer puente frente a San Mateo de Gállego, acerca del cual tan sólo sabemos que en el siglo XVI no quedaban más que los restos de un par de pilas o "torreón", posiblemente el núcleo de hormigón de cal que las rellenaba. Estas noticias las encontramos en la solicitud por parte de San Mateo de edificar un puente de madera sobre el Gállego frente a dicha localidad, asunto al que se opone duramente el concejo de Zuera velando por la exclusividad del suyo. Los de San Mateo argumentaban que el primer puente estuvo en su localidad y aún quedaban restos cerca del azud de la acequia del Rabal, probablemente la causante de su total destrucción al haber aprovechado los sillares para su construcción y reparaciones[87].

Posiblemente, desde su desaparición y hasta el siglo XVI, la única comunicación fija de Zaragoza con Huesca, el norte de Aragón y el Bearn fuesen los pasos de barcas existentes en Zaragoza y Zuera, más o menos en los lugares que ocupan los actuales puentes.

CRONOLOGÍA

La historia del puente del Gállego en Zaragoza comienza en el año 1.400, fecha en que conocemos los primeros intentos de construirlo[88], pero para el que no se obtuvo permiso Real para su edificación hasta 1457.

No parece ser que el citado permiso real sirviera de nada, puesto que de nuevo, en 1535, la ciudad de Zaragoza se plantea constituir una comisión de diputados para construir un puente de madera[89].

Tampoco en esa ocasión debió solucionarse el problema. En 1542 aún no había puente, ya que otro privilegio, esta vez del emperador Carlos, fechado el 9 de octubre de ese año, concedió a la ciudad de Zaragoza la autorización para cobrar peaje y así poder hacer frente a un gasto tan considerable como era el dar paso seguro sobre este río[90]. Este peaje sería de 2 dineros por pasar a pie y 4 por hacerlo a caballo; por caballerías,



bestias mayores o cada 100 cabezas de ganado menudo, 2 sueldos y 3 por cada ciento de ganado mayor.

El 25 de junio de 1543 y ante la tardanza en llegar fondos reales, resolvió el concejo zaragozano hacerlo de madera a sus expensas[91].

El 2 de diciembre de 1545 ya estaba terminado, puesto que es alquilado con una cláusula por la cual no pagaban pontaje los vecinos de Zaragoza. Este alquiler se renovó en 1547[92].

En 1550 se realizan pequeñas reparaciones en el puente del Gállego por Antón de Aguilar[93], gracias a lo cual sabemos que seguía el puente en servicio.

Cuatro años más tarde (1554) una crecida se llevó la mayor parte del puente y la casa del pontero, hecho que obligó a la ciudad a deliberar, a finales de 1555, si era más conveniente hacer un puente nuevo o reconstruir el existente. Hasta el 12 de marzo de 1556 no se decidió la cuestión, optándose por una solución totalmente diferente, como era hacerlo nuevamente de madera pero en otro lugar. Este puente se debió construir, pero esta vez ya no se encontró arrendador, por lo que la ciudad puso un administrador hasta 1560, en que se alquiló por 2.700 sueldos, con la exención de pontaje a los vecinos de Zaragoza y Pertusa con sus barrios y aldeas.

En los documentos podemos ver como, a 10 de marzo de 1567, el emprendedor Jaime Fanegas ofertó el alquiler del puente y su mantenimiento por 20 años[94].

Fanegas contrató el mantenimiento y la explotación del puente del Gállego por 20 años sin pasar por el trámite de la "candela"[95] debido a *"ser persona experta"*. También se le dan 300 libras de préstamo o vistreta para las reparaciones urgentes que debían realizarse.

Los fiadores de la conservación del puente fueron el piedrapiquero inseparable de Fanegas, Benet Boldra y el fustero Esteban de Leturia. Los fiadores de las 300 libras fueron Guillen de Tuxaron y el pintor Joan Catalán.

El 31 de julio del mismo año podemos ver el informe o inventario, que sobre el puente del Gállego realizaron, Pedro Lorente y Joan del Camino por parte de la ciudad y Jaime Fanegas con Esteban de Leturia, por los contratantes.

Por ello sabemos que tenía 14 arcadas o vanos de madera *"medio podrida"*, *"antipechos con riostas"* y como herramientas poseía un *"pie de puerco"*, para quitar clavos y una maza que, según Fanegas, *"ni la queria ni entendía de ella por estar vieja"*. La madera se tasó en 390 libras o 7.840 sueldos y la casa de ladrillo del pontero y otra de madera en 1.800 sueldos[96].

El 9 de Agosto de 1572 tenemos noticias de un pleito sobre el puente del Gállego contra Jaime Fanegas. Este es demandado porque hacía pasar a la gente en barquillos y pontones *"con mucho peligro para mercancias, personas y bestias"*, ya que una gran crecida del río se llevó el puente en el mes de mayo y Fanegas no había cumplido con la capitulación, puesto que no lo había reconstruido en el mes y medio que tenía para ello.



Aparece de testigo el maestro de puentes de madera Simón Nadal y dice que Fanegas hace más de tres años que es el arrendador del puente del Gállego y ha cobrado normalmente los derechos a personas y cabalgaduras. Al ser urgido por los jurados, dice Fanegas que no sabe como va a poder reconstruir el puente que se llevó la riada del mes de mayo, puesto que necesita tiempo, dinero y oficiales, ya que se había gastado en dar paso por él 80 libras, suponemos que en la compra de barcas.

Algo más adelante podemos conocer los nombres de los barqueros de Fanegas: Andrés de Aguerri; Segura, alias Castellano y Tomás de Serrada, cuyas barcas son tasadas por los maestros de barcas Tomas de Serra y Simón Nadal en 45 y 70 escudos[97]. El 26 de septiembre de 1574 fallece Jaime Fanegas. Este año, junto al siguiente, trajeron nuevas riadas que impidieron la reconstrucción del puente y acabaron de destruirlo en buena medida.

En 1576 existen unas anotaciones en el Libro de Mayordomía del Ayuntamiento, que nos indican los pagos de la arrendación del puente del Gállego de Jaime Fanegas, por medio de Guillén de Tuxarón, su fiador. Al margen de la anotación vemos que otra letra diferente indica que Guillén de Tuxarón devolvió en nombre del fallecido Fanegas las 300 libras que el ayuntamiento le había prestado al arrendar el puente del Gállego, por lo tanto creemos que dicho alquiler les costó bastante dinero a ambos.

El 7 de abril de 1576, la Diputación del Reino decide que habría que hacer un nuevo puente de madera con los pilares y estribos de piedra, pero el 22 de septiembre detienen la obra para que ésta se continúe toda de piedra.

El 4 de diciembre de ese mismo año (1576) se firma una capitulación con los maestros que lo harían[98].

En otro documento encontramos datos de interés respecto a los antecedentes de la construcción del puente de piedra: *"...Hizieron junta de maestros canteros, obreros de billa, labradores y muchas otras personas peritas y expertas en materias de rios y fabricas de puentes y al cabo de muchas consultas y ajuntamientos que sobre ello tuvieron resolvieron y determinaron que la dicha puente de piedra en el dicho río de Gállego se fundasse edificasse y fabricasse en la parte y lugar que despues se hizo y es algo mas arriba de donde la puente de madera antes acostumbraba a estar y hecha la dicha deliberacion pusieron mano en dicha obra y fabrica, aparejando para ella piedra, cal, arena, madera y los dichos materiales necesarios..."*[99].

Para el 15 de diciembre de 1577, el arrendador del puente del Gállego era el maestro de casas Andrés de Capraneda, que, además del puente del Gállego, tenía arrendados los caminos del Rabal. En esa fecha presenta a los jurados a Martín de Mañaria como fianza por dicha arrendación, sustituyendo al fallecido fustero Jaime Costran[100].

Este alquiler probablemente correspondía a una barca, puesto que en el documento citado se dice que *"En 10 de mayo propuso el jurado en cap(itulación) del capitulo, y consejo.../... hacer una Puente de Piedra en el río Gállego para evitar las desgracias que sucedian por no hacer puente sino barcas.../... la ciudad no tenia caudales para hacerla..."*. Lo que sucedía en aquellos momentos con el puente de madera lo encontramos en un docu-



mento que versa sobre otro tema[101] y en el cual se dice que: *"...en el mismo rio de Gállego cerca de donde esta la dicha puente de piedra, hubo y habia edifficado y constituydo para el passo del dicho río un puente de madera, el qual sustentaba con grande gasto y costa la presente ciudad de Zaragoza porque el dicho río con sus grandes y ordinarias abenidas, muchas y diversas bezes se llebaba muchas partes y pedaços del dicho puente y hazia mucho estrago y daño en el..."*

Se vuelve a alquilar el puente del Gállego en 1578[102].

CAPITULACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE DE PIEDRA SOBRE EL GÁLLEGO (6-7-1578)

Tras las deliberaciones citadas anteriormente, comienzan los trámites para la construcción del nuevo puente de piedra y se firma la capitulación correspondiente por parte de la Diputación del Reino: Joan Francés de Ariño: Señor de las baronías de Osera y Figueruelas y Miguel Omedes, infanzón. Por el ayuntamiento de Zaragoza: Francisco Carbi y Miguel de Almazán, jurados.

Los contratistas fueron Joan de Landerri y Joan de Zumista, canteros. Los fiadores fueron una buena muestra de la pequeña burguesía de la Zaragoza del Renacimiento: Joan del Camino, cantero vecino de la villa de Tauste. Joan Nabarro, alias Barrueta, pelaire. Pedro Nabarro, zapatero. Guillen Trujarón, Estañero. Joan Vaimalera, alias Valenciano, carnicero. Jerónimo Sanchez, platero. Ramón de Viñerta, guantero. Pedro de Ocariz, sedero. Miguel de Villamedia, pellejero. Martín de Salinas, cantero vecino de Zaragoza.

Fueron testigos Joan Pérez de Nueros, *"abogado fiscal de su magestad y Miguel Galdeano, escudero".*

Los documentos de capitulación y concordia y obligación estan fechados el 6 de Julio de 1578 (págs 957v a 973v) por el notario Martín Español. Debido probablemente a la importancia de la obra también fue testificado por el notario Jerónimo Andrés en la misma fecha y año en (fol. 769)[103].

EL PUENTE

Este puente se hizo a imagen del construido por los mismos maestros sobre el Cinca en Monzón. Debía tener *"diez pilas enteras y dos medias"*, llamando (como siempre) media pila a cada estribo. Estas debían tener de ancho, cada una, veinticinco pies (6,40 m.) y de largo cincuenta (12,81 m.).

Para hacer la cimentación debían cavar hasta diez u once palmos (aprox. 2 m.) y en caso que no hallasen buen firme, debían hacer un zampeado en la excavación, poniendo los troncos a una vara uno de otro (770 mm). Sobre éstos se colocarían otros maderos taladrados, atravesándolos con agujeros cada pie y medio (380 mm) y poniendo en ellos buenas estacas de madera de haya o de pino, que deberían ser clavadas todo lo posible, en función de la disposición de la tierra.



La luz de los arcos era en la primera arcada cuarenta pies de hueco (10,25 m.), la segunda cuarenta y cinco (11,53 m.), la tercera cincuenta (12,81 m), la cuarta cincuenta y cinco (14,09 m), la quinta sesenta (15,37 m.), la sexta sesenta, la séptima cincuenta y cinco, la octava cincuenta, la novena cuarenta y cinco, la décima cuarenta y la undécima treinta y cinco (8,97 m.). Lo cual sumaba un total de 137 metros de luz en los arcos. Si añadimos el ancho de los pilares (60 metros más) nos resulta un total cercano a 200 metros, por lo tanto creemos que era el mayor de los puentes construidos en el Aragón de la época.

Los arcos habían de comenzarse por el lado de aguas arriba. Debían ser de piedra labrada hasta una altura de diez o doce palmos (1,93 a 2,32 m.) que era hasta donde se suponía que podía subir el río, desde ahí para arriba se haría de rejola y aljez (yeso y ladrillo). Los arcos tendrían de grueso dos rejolas y media o una vara de medir (0,84 m.) y se enrasarían hasta la parte superior del arco con "zaborra y calcina de manera que las pilas y la cimera del arco han de estar a nivel".

El ancho de la calzada del puente tendría ocho varas o 24 pies (6,7 m.). Los cuchillos y pilares se harían redondos hasta completar cincuenta pies y subirían hasta la altura de 1/3 de los pilares, disminuyendo en ancho hasta rematarlos con la pared de los arcos, a la misma altura de éstos.

Los maestros debían hacer un estribo o "media pila" en la margen derecha (hacia Zaragoza) y de esta media pila partiría hacia aguas arriba un muro de contención de cuatrocientos pies de longitud (102 metros) que sería en su exterior de piedra labrada, con una cimentación análoga a la de los pilares. Su altura total sería de doce pies (3 metros) y su grosor seis pies (1,5 metros).

Junto al muro se haría un terraplén o talud "enconchado" con estacas y tramado con ramas, "cespedes" y tierra, sobre el cual se añadirían dos palmos de grava o "glera", de tal forma que el talud enrasaría con la coronación del muro. El ancho total del dique formado sería treinta pies (5,9 metros). La pared tendría continuación con una "mota" de la misma anchura *"enconchada y estacada de la mesma forma que el dicho terrapleno hasta llegar a la acequia que esta junto a la torre de Arbanyes"*.

Para hacer el puente tenían seis años (hasta 1584) que contaban a partir del día de Todos los Santos de 1578, pero las tres primeras arcadas del puente deberían estar acabadas en el mes de marzo de 1580, de manera que bajo ellas pudiese pasar todo el agua del río.

Sin conocer los precedentes resulta sorprendente que se haga un puente de once arcos cuando desde un principio se consideraba que podía pasar todo el agua por tres de los más pequeños, pero aún así ya veremos que se quedaron cortos.

Una vez acabado el puente, debían hacer desde el estribo de la margen izquierda un alar o muro de contención idéntico al del otro lado, continuándose con otra mota hasta la peña del batán, dando salida al camino que conducía al mismo. Esta otra mota tendría 91 varas de largo (700 metros) por 10 varas de ancho (7,69 metros) también enconchada y estacada como la del otro lado.

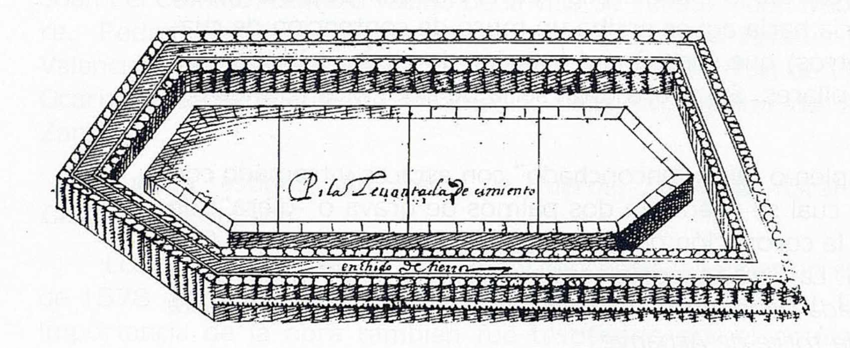


Al igual que la práctica totalidad de los casos similares, debían avisar a los jurados cuando tuviesen abiertos los cimientos para que éstos o personas expertas dictaminasen acerca de su correcta ejecución.

Los veinte meses de plazo que tenían para acabar los tres primeros arcos de la margen derecha, eran con la intención de que el puente fuese transitable desde septiembre de 1580, *"...y desde entonces hasta ser acabada la dicha puente sin llebar ni exigir drecho alguno de pontage a ninguna persona..."* En los dichos 20 meses, además de acabar los tres arcos, tenían que hacer los antepechos, empedrarlo y hacer una calzada de 400 pies de longitud.

Sabedores de la poca consistencia del lecho del río, resolvieron hacer un zampeado entre pilar y pilar, con vigas agujereadas cada pie y medio, sobre las cuales se pondrían otras iguales y por cuyos agujeros se introducirían estacas de haya o de pino. Posteriormente se rellenarían los huecos con piedra del río.

El antepecho del puente se haría de piezas enteras de sillería de "cinco quartas" (?) de alto y un pie de grueso con "gafas" de hierro emplomadas. El empedrado del puente tenía que llevar cada 15 pies *"una cinta de piedra labrada"*.



Protección de cimientos para evitar la entrada de agua.

La piedra para el puente se obtendría de varias canteras: los 10 primeros palmos de la parte inferior de las pilas con piedra de Alforque, siendo el resto de Leciñena, pero en caso de que haciéndose la obra vieran que no era de la suficiente calidad, debía sustituirse por otra mejor a cargo de los maestros.

Suponemos que la calidad de la piedra era bien conocida por los mejores canteros zaragozanos, aunque vemos que los jurados no acababan de ver bien la de Alforque para la parte de los pilares que estaban continuamente sumergidos. Quizá la razón fuesen los serios problemas del "Molino Nuevo" (véase en el capítulo de los molinos de regolfo) puesto que, al valorar las causas de su precoz ruina, se dijo que no era este tipo de piedra el adecuado para estar permanentemente en contacto con el agua.



El resto de la obra se haría según el siguiente calendario: los cinco arcos y seis pilas primeras (incluyendo las tres arcadas de marzo de 1580) hasta el día de Todos los Santos de 1581. El resto de arcos, alares, calzadas, etc., para el mismo día de 1584.

La ciudad debía proporcionarles todas las ramas y chopos de la orilla del Gállego para hacer los diques o "terraplenos" y las licencias para sacar las piedras de Alforque y Leciñena. También para que en Peñaflor pudiesen hacer la cal y el yeso. Asimismo debían permitir el paso y dejar pacer las mulas y bueyes que transportaban los materiales, por supuesto que, sin entrar en trigales, viñas y vedados de Zaragoza, Peñaflor y Leciñena.

El coste de la obra fue tremendo, tal como podemos imaginar a tenor de su magnitud. A los maestros se les darían treinta y cuatro mil libras Jaquesas o 680.000 sueldos, más las 1.800 carretadas de piedra que los maestros habían traído anteriormente de Leciñena y por las que se habían pagado ya 2.000 libras *"que los señores diputados deste reyno dieron para principio de dicho puente en el arrendamiento que de los derechos del general hizieron en el mes de mayo de del año mil quinientos setenta y cinco en fabor de Alonso Fernández de Espinosa"*. Más la madera del puente viejo del Gállego.

También dice el documento que de las 34.000 libras había 13.300 *"que el reyno tiene assignadas para ayuda a la dicha fábrica que estan en poder del dicho Alonso Fernández de Espinosa, administrador del general de Aragón"*.

Los pagos se harían de la siguiente forma: para el 15 de julio de 1578, 3.000 libras Jaquesas; cada mes, desde de agosto de 1578 hasta marzo de 1580, otras 500 libras. Las trescientas restantes se darían al notario Jerónimo Andrés para los gastos de documentos que debería realizar. El resto del precio, es decir 21.000 libras, se las pagaría la ciudad a los maestros por partes iguales cada mes.

Hay un párrafo que transcribimos completo porque dice mucho acerca de la cualificación profesional de los maestros: *"Item por que se tiene satisfacion de la habilidad y suficiencia de los dichos Juan de Landerri y Juan de Zumista, es condición que ellos por sus propias personas y no otros hayan de entender en la fabrica de la dicha puente y hazer aquella sin mezclar otros maestros en ella y si lo hizieren que a su costa se busquen oficiales aunque se traigan de Vizcaya para que con toda seguridad se haga la dicha obra y a mas de lo sobredicho tengan pena de dos mil ducados si no fuese, en caso de muerte, prision o impedimento legitimo a conocimiento de los dichos señores nombrados que en cualquiere de los dichos casos el que de los dos quedare y estuviere libre haya de entender y dar remate en la dicha obra"*.

Por último se añaden las cláusulas de costumbre acerca de los fiadores y la garantía de un año para la obra, junto con otra un tanto novedosa como es que la "traça" del puente había sido firmada por todos los capitulantes y quedaba en poder del notario hasta que estuviese acabada la obra, tras lo cual dos maestros (uno por cada parte) visitarían la obra y la compararían con lo dibujado en ella.



Tras firmar la capitulación, como de costumbre, se hacía lo mismo con los documentos de obligación[104], generalmente bastante áridos, pero en este caso contiene datos sumamente interesantes, puesto que en la misma se inserta el proceso de deliberaciones y la justificación de un gasto tan enorme en razón de: *"...los grandes y notabilisimos daños que han sucedido ahogandose infinidad de gentes por no haber puente ni paso seguro en el dicho río ultra del perjuicio que a las generalidades del reino resulta en la muchedumbre de mercaderias que por dicho se trahen de Ytalia Francia Cataluña y otras partes y la muy grande frecuentia de gente señores principes y personas que de todo el mundo pasan y concurren, consideradas todas ellas y la corta facultad que la dicha ciudad tiene para tal fabrica y la muy gran sobra de la masa del reyno tubiesen en bien aiudar a esta tan justa necesaria y muy obligatoria obra..."*

El 5 de Julio (un día antes de firmar la capitulación) ya se tenía concertada la obra, puesto que se realiza el acogimiento de Joan del Camino en la obra del puente del Gállego junto a los contratistas Landerri y Zumista. Acuerdan con Camino en darle la cuarta parte (el otro socio aparece como testigo tan sólo, pero sabemos que era el incansable Tuxaron)[105].

El 9 de julio se constituyen las fianzas del puente del Gállego, siendo éstos: Pedro de Ocariz, sedero; Jerónimo Sanchez, platero; Joan Navarro (alias Barrueta) pelaire; Guillen de Tuxaron, estañero; Joan de Valmalera, cortante; Pedro Navarro, zapatero; Ramon de Viñerta, guantero; Miguel de Villamedia, peligero; Joan del Camino y Martin de Salinas, canteros. Acto seguido se realiza la indemnidad de los maestros a sus fiadores, por la cual éstos prometen sacarlos sin causarles perjuicios y poniendo todos sus bienes a disposición de los fiadores. Tras ello se firma un curioso documento, por el que revocan o cancelan el acogimiento anterior, según concordia entre ellos, que pasa desde ese momento a ser del 50% para Zumista y Landerri y el otro 50 % para Tuxaron, Salinas y Camino; menos 1.000 libras por los trabajos realizados por ellos anteriormente. Acto seguido hacen el nuevo acogimiento[106].

Los trabajos en el puente, como veremos, fueron sumamente dificultosos debido a las avenidas que se sucedían continuamente en el Gállego. Las riadas comenzaron ese mismo año de 1578, y suponemos que no afectaría demasiado a la obra del puente, pero sí a otras fábricas de aguas arriba, como por ejemplo el azud que había construido Martin de Guinea entre Villanueva y Zuera.

Si la obra por si sola, ya resultaba de notable envergadura, no fueron menores los trabajos de desviación del río, acerca de lo cual se dijo: *"...para que con mas facilidad comodidad y descanso se pudiesse fundar fabricar y hacer el dicho puente de piedra en el lugar y parte que ahora esta y por otras causas que segun el estado de las cossas parecieron convenientes, los dichos diputados jurados y personas que entendian en la dicha fabrica a mano y como mejor pudieron para el entre tanto que se fundaba y fabricaba el dicho puente en pardel y de aquel abaxo sacaron y mudaron el principal albeo canal y corriente del dicho río de Gállego del lugar y parte por donde discurria y lo mudaron pusieron y acercaron hazia los dichos terminos de Mosnillo y Tallabós y de las dichas cequias de Urdán morfigas (Formigas), apartando y alexando el dicho río y corriente de aquel dicho termino de Valimaña y hecha la dicha mudanza començaron*



a fundar y edificar el dicho puente de piedra.../... despues de la dicha mudanza y estandose edificando y haziendo el dicho puente de piedra que duro muchos años el río de Gállego por la dicha mudanza creçidas y avenidas del se fue comiendo y llebando y se comio y llebo muchas tierras y heredades de los dichos terminos de Mosnillo y Tallabós de tal manera que en el discurso del dicho tiempo hizo tanto daño y estrago en ellos que se llevo la mayor parte y casi todas las huertas y heredades de dichos terminos de Mosnillo y Tallabós y dexo aquellas del todo dirruydas que fue un daño mui estimable..."[107].

Más adelante veremos que estos trabajos fueron en gran parte causantes de su destrucción.

El seis de febrero de 1579, Zumista encarga la fabricación de 130.000 ladrillos a Miguel de Sarbisé y su esposa Elena Leriz[108], acerca de lo cual destacaremos lo poco habitual que resultaba en la época la inclusión de la esposa en documentos de este tipo.

El ladrillo no debía llevar piedras ni broza y debían entregarlo a pie de obra con los siguientes plazos: 80.000 ladrillos antes de julio, debiendo suministrarlos a medida que los fueran fabricando. Para el resto tenían de plazo hasta julio del año 1580. El 7 de junio de 1580 encontramos una apoca de Landerri por su trabajo en el puente[109] y el 9 de julio es Tuxaron quien recibe los pagos[110]. A partir del 13 de julio es posible que Landerri se ausentase de Zaragoza, puesto que realiza procura en favor de Guillen de Tuxaron[111], que recibe los pagos el 30 de agosto, 20 de septiembre y 9 de diciembre.

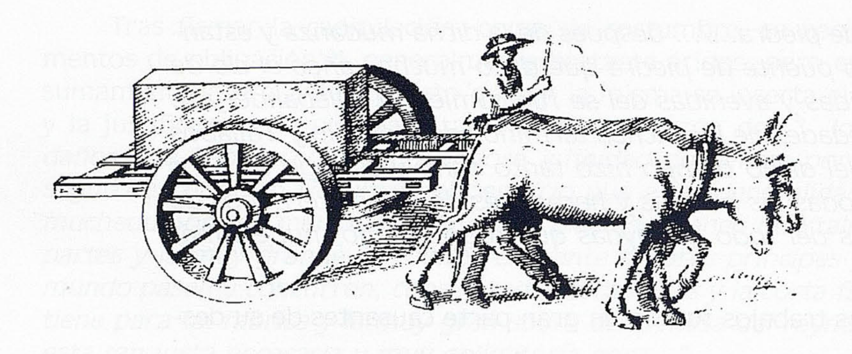
Desde la capitulación de 1578 hasta 1581 existe constancia de que los pagos se hicieron con regularidad, puesto que ya hemos visto que existen recibos o "apocas" de cobros, realizados indistintamente por Landerri y Guillén de Tuxarón, hasta el 26 de Abril de 1582. Ya veremos más adelante el por qué de esta fecha.

El 18 de marzo de 1581, se realiza un documento de consentimiento entre Juan del Camino, Juan de Landerri, Martin de Salinas y Guillen de Tuxaron, para que, en caso de fallecimiento de cualquiera de ellos, puedan cobrar su parte los herederos sin mayores problemas. Posiblemente se hizo este documento debido a la muerte de Juan de Zumista, como veremos a continuación.

Acto seguido, Juan de Landerri y Guillén de Tuxarón firman un "diffinimiento". Este documento se hace como cancelación de las 400 libras que dieron Zumista y Landerri a Tuxaron para el pago de los carros que transportaron la piedra para el puente. Es, en definitiva, una rendición de cuentas por parte de este último. También se dice expresamente en este documento que ya había muerto Zumista[112].

El 21 de abril del mismo año, el "maestro de cantería" Landerri recibe 20.000 sueldos en parte de pago por la obra del puente del Gállego[113].





A pesar de este dibujo de *"Los Veintiún Libros..."*, los carros siempre eran tirados por bueyes.

El 4 de mayo, Juan de Landerri firma otra apoca de 10.000 sueldos por la obra del puente[114] y más tarde, el 29 de mayo se redacta un documento[115], que nos informa del contrato realizado entre Salinas y Tuxaron con el rejolero Pedro Garcés, para la fabricación de la importante cantidad de 130.000 ladrillos para dicho puente, a treinta reales el millar, dando Garcés por fianza al obrero de villa Domingo de Ondara. Este documento resulta interesante, además, por explicar algunos datos curiosos, entre los que destaca la obtención, en la balsa de un batán, de la arcilla para la fabricación de estos ladrillos.

Encontramos apocas por la obra del puente del Gállego en el notario Miguel Español (menor) por Joan de Landerri el 13, 23 y 28 de junio.

El 2 de agosto, Landerri firma otra apoca por 10.000 sueldos, resultando curioso observar como en este documento consta Landerri como vecino de Sádaba, por lo tanto es probable que, tras acabar su parte del puente, estableciese allí su residencia definitiva, máxime cuando a continuación hace un poder para que Guillén de Tuxarón pueda cobrar en su nombre en lo sucesivo[116].

El 1 de septiembre del mismo año de 1581, Tuxaron firma una apoca por 160.000 sueldos[117]. En la apoca del 18 de noviembre ante Miguel Español (menor) es Joan de Landerri el que firma, pero el 20 de diciembre lo hace Guillen de Tuxaron.

El 26 de febrero y el 4 de abril de 1582 se hacen sendas entregas de 10.000 sueldos[118], y el 26 de abril de 1582 Tuxaron recibe el último pago por la obra del puente puesto que, como veremos, el 25 de mayo hubo una enorme crecida que lo dañó seriamente[119].

En dicho año, el documento de referencia citado dice[120]: *"Año de 1582 en el mes de mayo sobrevino una inundacion tan grande que se llevo y derruio mucha parte del Puente que se estaba concluiendo de construir y solamente quedaron cinco arcadas y estas muy quebrantadas..."*.

Esta avenida acarreó otros problemas, tal como podemos observar por el pleito que entabló Juan de Landerri (con Guillén de Tuxaron como procurador) contra el labrador Juan Viejo por el presunto robo de un "artificio", que, a pesar de no citarse expresamente, sabemos que era una coclea para desaguar los cimientos[121]. Debido al interés de dicho documento lo insertaremos a continuación.



PLEITO DE LANDERRI CONTRA JUAN VIEJO

Después de la presentación de Guillen de Tuxaron como procurador de Juan de Landerri se dice:

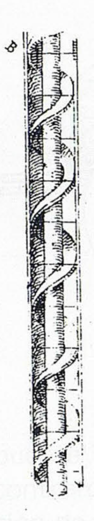
Primeramente dize el dicho procurador que desde tiempo inmemorial hasta agora y de presente continuamente dentro de los terminos de la presente ciudad de Zaragoza y por aquellas discurre y passa un río llamado el río de Gállego, que viene y baja de las montañas de Jaca y atrabiessa el camino que va de la presente ciudad a Barcelona asta dar en el río de Ebro, el cual río de Gállego ha acostumbrado y acostumbra de hacer muy grandes riadas y que para el dicho camino de Barcelona hubiesse buen passo y seguro fue tratado y concertado de pocos años a esta parte entre los ilustres señores de la una parte y dicho Juan de Landerri procurado(?) del dicho procurador de la otra el dicho)suprjal? tomasse a su cargo como de hecho tomo de hacer una puente de piedra sobre el dicho río de Gállego por cierto precio partes y condiciones en dicha capitulación contenidas y assi es verdad y consta y constará por verdadera y legítima probanza...

Item dice el dicho procurador que las cossas assistentes a dicho Juan de Landerri procurado del dicho procurador, en el año mas cerca pasado del nascimiento de nuestro señor de 1582 estando en el exercicio de la fabrica y obra de la puente del dicho río de Gállego como tenia obligación, hizo hazer un artifficio de fusta muy grande a manera de un cubo muy lleno de mucha clavazon y cercillos de fierro para sacar el agua que estaba en los fundamentos de dicha puente de Gállego, el cual artificio hizo hazer a su propria costa y dinero y costo la suma y cantidad de mil setecientos sueldos Jaqueses y mas y por tal valor estimado era tenido valuado y estimado comunmente de todos los que del sobredicho han tenido y tienen verdadera noticia y todo lo sobredicho fue era y es la voz comun y fama pública en la presente ciudad.

Item dice el dicho procurador que las cossas assistentes en el dicho año mas cerca pasado de mil quinientos ochenta y dos, el dicho río de Gállego hizo tan grande crescida que no se acuerdan las)nardas? haber tal visto de tal manera que vino tan rapido y con tanto impetu y furia y rigor que no solo hizo grandisimo daño al dicho Juan de Landerri su procurado? en la dicha puente y fábrica della pero aun rapo y consigo llebo el sobredicho artifficio de fusta a manera de cubo arriba mencionado lo llebo el dicho río con dicha crescida assi entero a una heredad propria de del dicho Juan Viejo conbenido en la cual estubo por muchos dias viendo el dicho Juan Viejo sabiendo entendiendo y estando bien sertifficado en el dicho artifficio y cubo era de la puente de Gállego y para la obra della y por consiguiente del dicho procurado del dicho procurador como maestro de la puente y assi es verdad y consta y constara por verdadera y legítima probanza a las cuales el dicho procurador se refiere...

Item dice dicho procurador que las cosas asi estantes y estando dicho artifficio de fusta en la heredad de del dicho Juan Viejo conbenido adonde el dicho río de Gállego con la crescida tan grande lo habia hechado y estando certifficado el dicho Juan Viejo que dicho artifficio era de la puente de Gállego si quiere del maestro della el dicho Juan Viejo)porposado? del amor y temor de Dios y de su proximo y de la justicia por si y por interpuestas personas sin alguna justa ni razonable causa rompio y deshizo y lo hizo romper y deshacer el dicho artifficio lo de aquel hizo sacar y otras cosas que en aquel habia y los traxo y hizo traher a la presente ciudad de Zaragoza y aquellas ha vendido a las personas que le ha parescido cobrandose como se ha cobrado los dineros dellas haziendo y cometiendo el sobredicho daño en grande desacato de la justicia y de vuestros muy ilustres señores en gran daño y ebidente injurio del dicho procurado y del dicho procurador y assi es verdad y assi ser verdad consta y constara por verdadera y legitima probanza y el dicho Juan Viejo lo ha dicho y conffesado y dello se ha jastado ante fidedignas personas a las cuales el dicho procurador se refiere...





Coclea.

Item dice el dicho procurador que el dicho artifficio de fusta a manera de cubo hecho que estaba en la puente del Gállego para sacar agua de los fundamentos della que dicho río con la crescida del año pasado lo llebo a la heredad del dicho Juan Viejo fue y era un artificio de fusta a manera de cubo muy grande y muy lleno de clabazon y cercillos grandes de fierro el cual estaba hecho tan fuerte que era imposible la crescida del río de Gállego haberlo deshecho ni desenclabado sino haberlo llebado dicha crescida entero como se estaba a la heredad del conbenido ni se pudiera el dicho artifficio deshacer por persona alguna si no fuera con destrales martillos y otros instrumentos y con mucha fuerza por estar como estaba tan fuerte y lleno de clavazon y por tal es tenido nombrado y reputado comunmente de todos los que del y del sobredicho han tenido y tienen verdadera noticia...

Item dice el dicho procurador que el dicho Juan de Landerri procurado del dicho procurador a justado, rogado y requerido al dicho Juan Viejo conbenido le pagase los mil y setecientos sueldos por razon del daño en la cantidad que fue tasada por razon de aquel lo cual ha rehusado y de presente rehussa en gran daño y ebidente injurio del dicho procurado y del dicho procurador contra fuero justicia y toda razon.

Por tanto el dicho procurador suplica a vuestras mercedes muy ilustres señores informar para reconocer y ver el dicho daño y sobre lo contado en la presente demanda la cual informaron dicho procurador esta presto y aparejado...

Ordenada por mi Guillen de Tuxaron procurador sobredicho.

De poco servía ya la coclea, puesto que no sólo estaba dañado el puente, sino que se encontraba alejado del río, asunto de más difícil resolución, ya que los medios con que podían contar, no eran suficientes para realizar el inmenso movimiento de tierras necesario para devolver el río a su cauce.

La causa de la destrucción de parte del puente, es probable que se debiera en gran medida a las obras para cambiar su curso. La riada en cuestión, provocó que el río, además de ensancharse hacia su margen izquierda dañando o destruyendo alguno de sus arcos, sobrepasó la mota construida en la margen derecha y abrió un nuevo cauce tras



éste. El río, al llegar al estribo derecho del puente, que hizo de dique, giró hacia su cauce y atacó oblicuamente los pilares.

El curso del río no volvió a modificarse hasta 1591, como veremos más adelante.

El 3 de julio de 1583[122] está registrado el alquiler del paso de barca sobre el Gállego, con las condiciones para el alquiler, mantenimiento, tarifas y exenciones de pago. Ya sabemos que por entonces éste era el único medio para atravesar el río.

Durante cuatro años es probable que el único paso posible fuese la barca, pero desde 1586 ya comienzan los preparativos para la reparación del puente, puesto que el 6 de septiembre se registra la obligación de Pedro Garcés a los Diputados para fabricar 150.000 ladrillos con destino al puente del Gállego[123].

El 21 de enero de 1587, se realiza la capitulación de otro puente de madera[124] a cargo de Juan de Villareal.

NUEVO PUENTE MIXTO SOBRE EL GÁLLEGO

Contrariamente a lo que sucedía en la capitulación para el puente de piedra que vimos anteriormente, en éste los términos son bastante más raros y difíciles de interpretar, quizá debido a que en cada punto se hace referencia a la traza que se entregaba, signo inequívoco de que el documento se realizó frente a ella y por cuyo motivo resulta de difícil interpretación, por lo cual utilizaremos la letra cursiva más a menudo. Unas veces, porque no encontramos una forma más clara de expresar el contenido por estar éste inmejorablemente expuesto y otras por todo lo contrario. Al no poder asegurar el significado exacto, preferimos que el lector pueda sacar sus propias consecuencias.

Este puente se hizo a continuación de lo que restaba del antiguo de piedra, del que se aprovecharían algunos pilares, aunque otros se harían nuevamente de madera, que también era el material del tablero. Villareal, como *"maestro de puentes de fusta"*, se encargaría de realizar la parte superior según el proyecto del maestro de la obra, el afamado pontero francés Domingo Bachiller. Esta parte contaba con 9 arcadas.

Frente a cada cuchillo de los pilares debía clavar cuatro maderos y uno algo más adelantado, para que éstos frenasen los golpes de los troncos que arrastraba el agua en las riadas.

Todos los maderos tenían que hincarse en el suelo una vez se hubiese profundizado la excavación de los cimientos, y debían contar con su correspondiente *"cárcel"* o engarce en cola de milano, *"con sus travas enclavadas y encaxadas"*.

El resto de la cimentación se haría igual que estaba anteriormente (posiblemente se aprovecharía lo existente de puentes anteriores) y a continuación se colocarían los pies derechos *"a media muescla y enclabados"* con una *"contrapunta"* a cada lado del puente.

Los cuatro maderos, hincados a modo de pilares, debían tener cada uno su espiga en la parte superior para que sobre ellos encajase *"un travesero a modo de banco"*. Estos



maderos serían treintaisenes, para que pudiesen cargar los cabezales y tirantes sobre los mismos.

Cada arcada tendría 12 varas de luz (9,3 metros) menos la "del pilón" (posiblemente un pilar de piedra) que tendría 16 (12,3 metros). A partir de este tramo la altura del puente de madera iría disminuyendo una vara (768 mm) de tal forma que el último arco llegase a la misma altura del suelo del soto.

El ancho del puente sería de 6 varas o 24 palmos (4,6 metros) más una vara que sobresaldrían *"los rincones"* (?), y los antepechos se colocarían fijados con mortajas en los tirantes y espigas en los pies derechos.

El tablero debía ir *"bien trabada y clavada con sus muesclas y borrojos y el suelo entablado de tablones y enclabados muy bien"*.

Para la realización de la obra, Villareal no pondría más que su trabajo y el de sus oficiales y peones, puesto que *"...la madera y puntas y borrojos y propalos y martillos, sogas, maromas, maças con todos sus aparejos..."* le serían facilitados por el reino.

Después de la destrucción del puente de piedra no quisieron correr riesgos, por ello se capitula que los pies derechos del nuevo puente de madera debían clavarse en el suelo 20 palmos como mínimo (3,84 metros) y si ésto no era posible, debía ponerlo en conocimiento del maestro Bachiller.

El plazo para acabar la obra sería el 15 de marzo del mismo año y por ella cobraría 450 Escudos (9.000 sueldos), pero antes debía entregar fianzas por 500.

REPARACIONES DEL PUENTE DE PIEDRA DEL GÁLLEGO (1587)

Al margen de la obra del puente de madera, que se realizaba para dar paso sobre el río lo más rápidamente posible, se capitulaban las reparaciones en el puente de piedra. En este caso se reconstruyó en madera la parte del puente que había sido destruida, en tanto que bachiller reparaba lo construido en piedra.

El día 29 de enero, Domingo Bachiller firmaría con la ciudad una capitulación[125], por la cual se repararía lo necesario en los pilares que se mantenían del puente de piedra.

Bachiller se ocuparía de la reparación del primer cuchillo, *"a la entrada de la dicha puente de Gállego que estaba medio caido"*. También debía reparar y reforzar los cuchillos restantes y hacer uno de nuevo, en el que apoyarían dos nuevas arcadas.

Estas obras no debieron ser demasiado complicadas, puesto que debían estar terminadas para finales de año, aunque debiera realizar reparaciones en los pilares restantes.

A la vez que realizaba la obra, debía vigilar los trabajos del puente de madera.

A Bachiller se le dejaría la casa del puente para él, sus oficiales, herramienta y madera, los cuales serían pagados por el reino, igual que en el Puente de Piedra del Ebro. Por su trabajo se le pagarían 1.700 libras (34.000 sueldos).



Tras observar las capitulaciones anteriores, podemos ver que los daños en el puente no fueron tan graves como cabía suponer.

PAGOS DEL PUENTE

Curiosamente, a pesar de firmarse las capitulaciones el 21 y 29 de enero de 1587, las obras habían comenzado mucho antes, puesto que tenemos pagos de la ciudad por dicha obra desde el día 13, fecha en que hace una apoca el calcinero del puente, Joan Oliver, que cobró 12 carretadas a 18 reales carretada. También el mismo día se pagaron las 53 libras de hierro que había vendido el mercader Martin Spinal. El 24 del mismo mes se pagaron 83 libras a Juan de Aro por los clavos y herramientas que había suministrado desde el 8 de noviembre de 1586 al 7 de enero de 1587. En la misma fecha se paga a Garcés, el rejolero, 48 libras[126].

El 3 de febrero se pagaron 56 libras a Joan de Villareal, que lo construía "a estajo". Al ferrero Nicolás Zaragozano[127] se le pagó por 31 *"puntas grandes*" y 101 *"borrojos"* para el puente de madera y 29 libras más al rejolero Garces[128].

El 13 de febrero se pagaron 220 libras al labrador Pedro Clavero por "abrir y encaminar" el cauce del Gállego para la obra del puente[129].

Hay más pagos del puente 28 de febrero y el 7 de marzo de 100 libras a Villareal y 200 a Bachiller[130].

El 14 de marzo se pagaron 1.115 sueldos a Pedro de Oribe por 97 fustes redondos para el puente Gállego[131].

El 16 de marzo se pagan 140 libras a Pedro de Heredia por 300 carretadas de piedra de Leciñena y el mismo día otras 660 libras y 35 sueldos a Vicente Alabiano y Bonbau (alias Sanson), por: 64 treintaiseisenes y cuarentenes a 44 sueldos; 331 treintenes a 36 sueldos; 61 treintenes a 24 sueldos[132].

El 3 de abril se pagan 290 libras a Diego de Herrera por la fabricación de cal para el puente; 90 libras por la entregada y 200 como adelanto para el resto de lo que tenía que suministrar[133].

El 7 de abril se pagan 250 libras a Marco Mañaria por la argamasa que hacía para el puente[134], es decir, uno de los mejores obreros de villa de Zaragoza tan sólo se ocupaba, en este caso, de realizar y/o supervisar las mezclas de argamasa. El 20 del mismo mes se da a Villareal el fin de pago de las obras del puente de madera con 150 libras[135]. El 28 se da asimismo el fin de pago al labrador Pedro Clavero (que desvió el río) por 239 libras[136].

El 2 de mayo se pagan 300 libras a Marco Mañaria por la obra que realizó en un cuchillo del puente[137]. El 9 del mismo mes se realiza el pago de 40 libras a Martin de Salinas por la piedra de Alforque[138].

El 29 de junio se testifica la obligación para transportar piedra[139] entre Martin Salinas, Domingo Ruiz y Domingo de Ondara, por la que se comprometen traer a



Zaragoza 1.000 carretadas de piedra de Alforque que ya estaban cortadas, de las que únicamente se habían traído 52.

El 6 de julio se firma la capitulación para asegurar la cimentación del cuchillo grande del puente[140] con Juan de Lizarraga, Marco Mañaría, Juan Puch (organista y obrero de villa) y Martin de Mañaria; Joan Ballester y Pedro de Aguas fueron fiadores. El maestro de los trabajos era también Bachiller.

CIMENTACIÓN DEL PILAR CENTRAL (1587)

En primer lugar debían nivelar la excavación alrededor del pilar (que tenía 8 palmos de profundidad) para posteriormente clavar los "pelotines" (estacas).

Tenían que hacer una caja alrededor del cuchillo otros cuatro palmos más baja y (aunque no queda claro en el documento, posiblemente tendrían que colocar en la misma un encajonado de madera o tablestaca) después rellenarlo de arcilla o cualquier otro material que impidiese la entrada de agua.

Debían encargarse de sacar el agua de la excavación hasta que quitasen la tierra, clavaran las estacas y estuviera asentada la zampea, tras lo cual, una vez asentadas dos hiladas de piedra, podían dejar que entrase el agua dentro.

Los ingenios necesarios para sacar el agua les serían proporcionados por el reino, pero si necesitaban, más tan sólo se les entregarían los materiales, poniendo los contratistas la mano de obra necesaria para su construcción y, una vez acabada la obra, debían quedar en poder del reino.

Tan sólo para este pilar debían clavar 1.300 estacas como mínimo, las cuales debían hincarse en presencia del maestro o de sus delegados, estando totalmente prohibido cortarlos sin que éstos diesen su autorización, teniendo una multa de 12 Reales por cada uno que cortasen sin su consentimiento. Para evitar engaños, cada estaca tenía marcada en el extremo "la señal del reyno". Esto significa, que en el caso de que no fuera posible clavar una estaca en el lecho del río en toda su longitud, la persona encargada de realizar el trabajo no pudiera cortar el extremo que sobresalía, con lo cual no se sabía realmente la profundidad a la que se hincaba. Este dato nos indica la meticulosidad con que se realizaban estos trabajos.

A continuación incluiremos un párrafo del que no hemos logrado desentrañar su significado, por ello lo transcribimos entero.

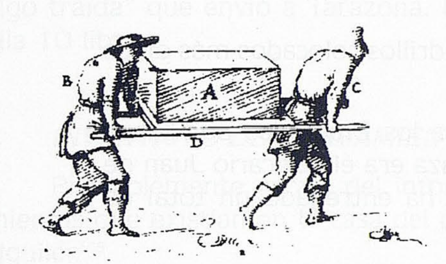
"..han de batir las paletas y agujas y testeros de la caxa los que fueren menester y esto a conozimiento del maestro Bachiller y an de poner sus bragueros necesarios".

Otro dato que nos indica el buen hacer del maestro Bachiller, a la vez que una modalidad de montaje del zampeado que no hemos encontrado en otros trabajos, es que una vez que las estacas con la señal del reino estuviesen todas clavadas al nivel que les indicara el maestro Bachiller, tras inspeccionarlas, debían cortarse para asentar la zampea.



Dicha zampea se armaba aparte en los arenales de las márgenes del río, para posteriormente ser transportada y montada en su lugar correspondiente. Se les advierte a los contratistas que debían tener esta zampea bien asegurada en la orilla para que en caso de avenida no fuese arrastrada por la corriente.

Para este trabajo se les entregarían cuatro mazas con sus aparejos correspondientes, madera, cuerdas, hierros, picos, *"azadas ronqueras"*, espuertas y *"baiartes"*. Debían concluirse las obras para el 15 de agosto. Se les pagaría por su labor 2.200 libras o 44.000 sueldos.



"Baiarte".

El mismo día en que se firma la capitulación anterior (6 de julio de 1587) se pagaron las sogas y el cáñamo a Pedro el Fierro y el día 10 se registra una comanda de 3.300 sueldos de Martin Salinas, al carretero Pedro de Arcos (vecino de Alforque)[141].

El 14 de julio se registra un albarán de Marco Mañaria por 500 libras, en concepto de: *"ahondar, abrir y clavar pelotines en el cuchillo grande del puente del Gállego"*[142]. El 29 del mismo mes se paga al carretero del puente, Jerónimo Leznes por 12 días y medio de trabajo a razón de 12 reales por jornal con un carro[143].

El 24 de agosto se pagan 190 libras al labrador Pedro Claveria, por el *"estajo"* de hacer y ahondar el séptimo cuchillo del puente del Gállego[144]. El día 26 son 200 libras las que cobran los Bachiller por su *"industria y trabajo en la fábrica"* del puente del Gállego, en parte de pago de las 1.700 capituladas[145].

El 17 de septiembre son pagadas 212 libras al mercader Joan de Aro por la *"clavazon, plomo y pez"* y, un día más tarde, otras 90 libras al soguero Pedro el Fierro *"por estopa y maromas y ramales de las mazas"*[146].

El 20 de septiembre se da el fin de pago a Pedro de Heredia, con 410 libras por las 2.340 carretadas de piedra de Leciñena. El 19 del mismo mes se da también el fin de pago al calcinero Herrera[147].

El 1 de diciembre se le pagan 97 libras a Pedro Ferrer, herrero del puente, por hierro y jornales[148].

El 26 de marzo de 1588 se da el fin de pago con 93 libras[149] a Pedro de Heredia, que anteriormente tenía albaranes el 19-1-88 y el 18-12-87.

Lejos de acabarse las obras, el 22 de mayo de 1588 se contrata de nuevo al obrero de villa Marco Mañaría[150] para hacer dos nuevos arcos de ladrillo.

Marco Mañaría tenía que levantar dos arcos de ladrillo sobre las cimbras que ya estaban colocadas, uno pequeño, que debía hacerse con tres ladrillos de punta, y otro mayor con cuatro. Para ello se le exige que el yeso con que debían unirse estaría muy bien cribado y de buena calidad, de la misma manera que estaban los otros arcos y del mismo ancho. Los pretiles o antepechos tenían que ser iguales a los otros. Para éste trabajo, se le darían a pie de obra los ladrillos y el yeso necesario junto con la herramienta.

El ladrillo debía mojarse muy bien antes de asentarlo, y Mañaría tenía que estar presente en la obra todo el tiempo. Si no estaba se le aplicaría una multa de 20 sueldos por cada medio día que se ausentase.

El pago se realizaría a razón de 40 sueldos por cada mil ladrillos colocados más otros 200 por lo que costase moler y cribar bien el yeso.

El 22 de junio se cancelan las fianzas de Pedro Garcés a los Diputados por haber cumplido Garcés con los 150.000 ladrillos capitulados. Su fianza era el boticario Juan de Tardez. Se dice que ha cumplido sobradamente, puesto que ha entregado un total de 190.000 ladrillos[151].

El 11 de agosto aún faltaba piedra para el puente, puesto que los diputados firman una capitulación[152] con Martín de Legarra, Pedro de Heredia y Juan de Baydiola para el suministro de sillares.

Estos canteros tenían que proporcionar 1.200 carretadas de piedra de Leciñena, las cuales debían ser labradas en la cantera, según el patrón que se les daría, para ello tendrían de plazo hasta el 15 de octubre. Por su trabajo se les pagaría a razón de 6 sueldos por carretada, siendo lo labrado por ellos: Pedro de Heredia 500 carretadas, Martín de Legarra: 400 y Juan de Baybiola (Baydiola): 300.

También conocemos al pagador del puente, puesto que el 6 de septiembre Carlos Gan (también muy relacionado con el difunto Tuxaron, si es que era hijo de Pedro Gan) cobra en dos veces un total de 750 Libras para gastos menudos en puente del Gállego[153].

El 25 de noviembre de 1598, Baydiola y Legarra ya habían arrancado 700 carretadas de piedra de Leciñena a 6 sueldos cada una[154].

INFORME "DE INTERVENCIÓN"

En fecha indeterminada se realiza un documento por lo que podíamos llamar actualmente la "intervención" de la Diputación[153], en el cual se hacen constar ciertos problemas con gastos poco justificables, tales como:

"...han sido hartos los días que cassi han montado tanto los ministros y sobreestantes como los peones que en ella han trabajado hallende que para lo que alli se offrecia han sido tantos los carros que se han llebado que con arto menos de la mitad se podia haber dado recaudo...".

A continuación se hace relación de lo pagado, por cuyo motivo podemos saber algo más acerca de las personas que trabajaron en esa época:



Pedro Taloxa cobró 548 libras y ocho sueldos por 512 carretadas de cal a 39 sueldos la carretada, una vez descontados pagos anteriores.

El sobrestante era Arnau de la Placeta, que cobró 60 libras.

Los encargados de arrancar *"judias"*[154] fueron Pedro el Jular y Juan de Baydiola. También se pagó a canteros de Perdiguera, Leciñena, Gelsa y Alforque.

En este informe se recomienda que se haga inventario de la herramienta que se encontraba en el puente y que se advierta a Tristán Muñoz que debe restituir "una maza algo traida" que envió a Tarazona. En caso de no devolverla en un mes debe pagar por ella 10 libras.

INVENTARIO DE HERRAMIENTAS

Probablemente a raíz del informe anterior, se realizó un inventario de las herramientas que existían en la casa del puente, quizá también como paso previo antes de su alquiler[155].

"La herramienta y aparejos que hai en la casa de la puente de Gallego y hobras es la siguiente.

26 palas y palas de madera.

4 cercillos de pozales de yerro y 14 sortixas.

una escuadra de yerro.

una plancha de yerro.

mazos de clabos entre nuèbos y biejos, dos arrobas.

treze puntas de yerro

seis ronqueros.

una lanterna de yerro.

beinte y ocho pasos de yerro.

otra lanterna de madera con cercillos de yerro

dos campanarios de las carruchas de los mazos

una caja de carrucha guarnecida de yerro

quinze rodajos pequeños de yerro

un zestillo de yerro

12 pozales de mano

un yngenio de yerro y madera pa incar estacas



dos gribas y un porgadero

un cercillo de yerro quadrado de la lanterna de madera con cercillos de yerro y otras cosas de yerro crebadas, que seran ata tres o quatro robas

ocho baiartes de llebar cal y piedra

un ingenio de batir estacas pequeñas

4 mazos

la coclea con su lanterna

el organo con sus gafas de yerro p´ sacar piedras

tres mesas de pino en los aposentos p´ comer

una rueda grande con sus dientes y otra mas pequeña y los ingenios

dos carretones de llebar piedra con sus ruedas

otra maza de batir

otro campanario p´ las mazas

otra lanterna y un ingenio

una pila de piedra

una bazia de masar aljez

una muela de amolar con su pila de madera

unas tenazas y cadena de yerro p´sacar la piedra.

A continuación se consigna: *"lo que tenía Marco Mañaria"*:

"Ronqueras y zadas treze

picos quatro

palas de yerro nueve y de madera tres

dos maromas biejas

una carrucha guarnezida de yerro

tres bancos grandes

tres canales grandes de madera, quatro pequeñas

otra madera ¿pedazos? y largo questa alzada".

Para 1589 probablemente ya se había dado paso por el puente, puesto que se registra su alquiler[156].



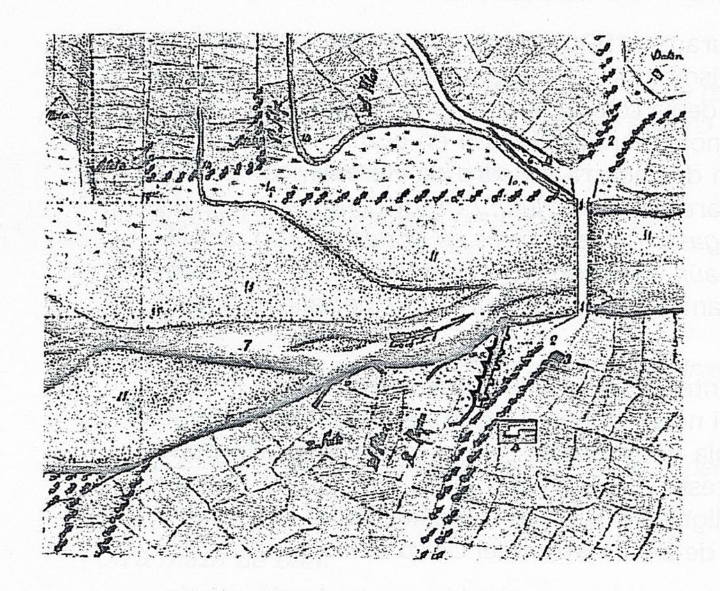
Los gastos en el puente del Gállego durante 1590, según la cuenta de Jerónimo Zapata, ascendieron a 2.849 libras[157]. En el mismo documento podemos observar un detalle curioso respecto a una cruz de piedra que debía colocarse en el puente, donde se recolocaría la que cruz que se encontraba en el monumento del Coso en el momento en que se acabara la nueva en que trabajaban Martín de Legarra y Pedro de Heredia, con el hierro de Colás Zaragozano. Pero esta cruz les pareció *"superflua.../...muy delicada y que con mucha facilidad se puede romper allende del gasto que se ofrece en ponerla como conviene para su custodia y en particular estando aún la puente en el estado en que esta, tan atrasada..."*. En este documento, Zapata se también se pregunta de donde salió el dinero para la cruz.

En 1591 se terminó de construir el puente de piedra, pero aún quedaba una importante obra por realizar: acabadas las obras, el notario Joan Arquer y el labrador Domingo Ezquerra, procuradores del término y acequia de Formigas, junto con otros vecinos, se quejaron a los jurados de la ciudad de los excesivos daños que habían recibido los propietarios de la margen izquierda del río, y el peligro en que estaban las acequias de Urdan y Formigas (actualmente se encuentran a más de 200 metros del curso del río).

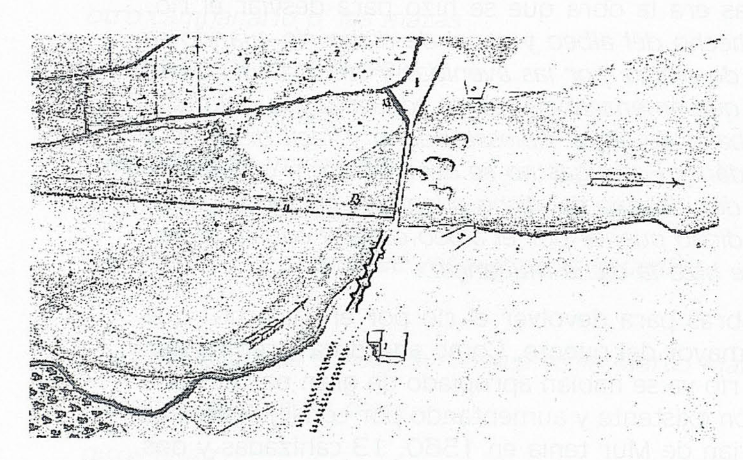
Al parecer, la causa de sus problemas era la obra que se hizo para desviar el río, puesto que: *"...la mudança que se havia hecho del albeo y canal de dicho río cuando se hobo de hazer y fabricar el dicho puente de piedra por las avenidas y crecidas del dicho río y que para escusar los grandes daños que amenaçaban y para conservaçion del dicho puente y que el agua que pasaba por debaxo de aquel tibiesse bueno y façil discurso y expediçion y que las dichas çequias de Urdán y Formigas no se destruyessen, convenia y era muy neçesario que el dicho río y agua del, debaxo del dicho puente se hechase y encaminasse frontero de la arcada mayor del dicho puente por el albeo canal y corriente por donde yba y discurria antes que cuando se hizo la dicha mudança..."*[158].

En ese mismo año terminaron las obras para devolver el río por el "galacho" que había dejado y hacerlo pasar bajo el arco mayor del puente. Como anécdota diremos que los propietarios de la margen derecha del río ya se habían apropiado de gran parte de las márgenes de éste, arrancando la vegetación existente y aumentando por consiguiente sus tierras. Como ejemplo, sabemos que Ciprian de Mur tenía en 1560, 13 cahizadas y dos robas de tierra (7.500 m^2,aproximadamente) que para 1591 se habían convertido en 31 cahizadas y tres arrobas (18.000 m^2 aproximadamente). En 1599 podemos comprobar que aún tenía 26 cahices[159].





Detalle de los restos del puente renacentista sobre el Gállego en el año 1806. Podemos observar el cambio de curso del río, con la puesta en seco de parte del puente, el ataque oblícuo de la corriente sobre el resto y el antiguo galacho de la margen izquierda. (Archivo del Servicio Geográfico del Ejército).



Detalle de los restos del puente renacentista sobre el Gállego en el año 1820. Posiblemente este mapa sea más exacto que el de 1806, puesto que podemos comprobar que el puente de madera es continuación del de fábrica. Los estribos (con el nº 5) son los de otro puente de madera quemado por los franceses en uno de los sitios de Zaragoza. En el plano se dice que el puente antiguo era de gran altura, con los arcos de ladrillo, y a los pilares se les había arrancado el revestimiento de canteria. Copia de Juan Mendoza de otro realizado el año anterior. (Archivo del Servicio Geográfico del Ejército).

Con el tiempo, debido a la gran extensión que ocupaba su lecho, el Gállego deambulaba libremente por el mismo, creando y destruyendo *"galachos"* en cada avenida. Por ello, las arcadas del puente de fábrica de Landerri y Zumista quedaban en seco, unas veces a la margen derecha y otras paralelas al curso del río, tal como podemos ver en los planos de 1806 y 1820.

A comienzos del siglo XIX, los sillares del puente de piedra habían desaparecido y únicamente quedaba el núcleo de hormigón. La tantas veces mencionada casa del puente se encuentra en la parte inferior de los dibujos, señalada con los números 2 y 4.

Como podemos observar, el puente de madera era prolongación del de piedra, y sumando ambas longitudes tenemos aproximadamente la del primitivo puente de piedra (que tenía 12 arcos).



OTROS DOCUMENTOS

En un documento de 1596 podemos ver un informe realizado sobre reparaciones en el puente de madera[160]:

"Las cosas que se han hecho en la obra de la puente de Gállego que tenia a su cargo Juan de Villabona a mas de lo que reza la capitulación son los siguientes.

Primo una estacada en el río que biene a dar al lado del arco del guchillo quese ha reparado y que el río passe drecho y no hiera el agua al guchillo o guchillos delado.

Mas se le ha hecho otra estacada o zampea al lado del guchillo que se ha reparado ata el otro guchillo hazia la casa con sus bancos y paletas hincados con maza p´ que haga la represa el agua y no rompa las caxas de los guchillos ni cimientos.

Y mas que se le ha hondado el guchillo que se ha reparado mas que la çampea bieja seis palmos y esto fue de mucho gasto.

Y mas que los antipechos que se han hecho de madera han sido de mas costa p´ el maestro que el asentar la piedra.

Y mas que han benido en el tiempo que ha durado de hazer la obra innumerables crezidas que en ningun tiempo los que oy son an bisto tantas y tan grandes y an echo de ruina y daño al offizial mas de seizientos escudos".

INFORME FINAL

Tras estos datos, en el mismo legajo[161] encontramos el informe del maestro de las obras, que era el incombustible Martín de Salinas. A juzgar por el documento, queda claro que a los maestros de la obra del puente no se les imputó en ningún momento la responsabilidad por la destrucción del mismo en 1582.

En este informe, Salinas rinde cuentas por las modificaciones que autorizó realizar a Villabona sobre el proyecto inicial en el cuchillo grande y los antepechos del puente de madera, tal como pudimos ver en el documento anterior.

El documento fue firmado por las personas que comisionó la Diputación de Reino para informar acerca de las mejoras de Villabona, siendo éstos: Felipe los Clavos (probablemente diputado, puesto que no sabemos nada acerca de trabajos de construcción). Otro de los *"veedores"*, según la terminología de la época, era el cantero Pedro Galardi, y por último, el maestro Martín de Salinas.

En lo referente a obra de cantería se dice que *"lo a echo y cumplido conforme a la obligacion que en la capitulacion esta obligado..."*, pero en lo referente a otros trabajos no eran del parecer de Villabona, puesto que este tenía que hacer un cuchillo de madera en medio del arco mayor del puente (probablemente para apuntalarlo) pero los maestros decidieron que *"no era de ningun provecho ni utilidad para el sustento de dicho arco"* por lo cual piden que se le descuente el valor de este trabajo, estimado en 55 libras.



Acerca de los antepechos, dicen que el maestro de la obra (Bachiller) *"mando que no se volviesen a asentar dichos antipechos como antes estavan (de piedra) porque estando de presente como esta el arco con los sentimientos que todos abemos bisto mando se yziesen en otro modo..."*, por ello se hicieron de madera, aunque sorprende que estuviese tan mal el arco que no fuese capaz ni de soportar los antepechos. Esa última mejora acuerdan que se le valore en 100 reales.

En lo referente al aumento de profundidad del zampeado en seis palmos, más "por las estacadas que a echo para defender la fuerça que le aze al dicho cuchillo con estacas y pelotinos con puntas de yerro y sin ellas..." acuerdan se le paguen al maestro 82 libras más. Creemos que ambos puentes estaban en funcionamiento para esas fechas.

INVENTARIO DE HERRAMIENTAS

En el inventario que se realizó para la Diputación del Reino[162] a finales del siglo XVI o comienzos del XVII, podemos ver:

DVODECIMO

De lo que hay en la casa del puente del Gállego a cargo de Pedro de Armaulea, armero.

Primero en el aposento de la herramienta, veynte palas de yerro con sus mangos viejas.

Item diez y siete açadas viejas con sus mangos.

Item diez palas de madera.

Item diez pozales de llevar agua.

Item tre pozales de sacar agua el uno grande.

Item diez y ocho espuertas grandes de mimbres.

Item dos cuerdas gruesas de cañamo y un pedaço a modo de maromas.

Item tres arrobas de clavos grandes nuevos.

Item hasta dos robas de clavos viejos sacados de la cindrie.

Item un porpalo de yerro grande.

Item quatro cercillos de yerro grandes para guarnecer carruchas.

Item un trabes de yerro grande a modo de horquilla.

Item dos fijas de yerro para asentar calcina.

Item treze rodajas de yerro (del) ingenio para sacar agua.

Item cinco tejuelos de yerro.

Item dos varicas quadradas de yerro que abra diez y ocho libras.



Item una punta de yerro.

Item un martillo de yerro mediano.

Item dos planchas de yerro para las bocas de las maças.

Item hasta ocho robas de yerro viejo en pedaços.

Item ocho planchas de yerro.

Item hasta treinta caxas de madera guarnecidas de yerro que son (del) ingenio para subir agua.

Item una losa grande de piedra a modo de sepultura.

Item en dos pilas ciento y quarenta maderos redondos.

Item dos carretones pequeños con su rueda y aparejo.

Item una pila de madera sacada de la cindria del puente que son tablones pequeños y medianos que abra en ellos pieças.

Iten una amoladera de cuchillos.

Item una pila de pedaços de tablas utiles y buenas sacadas de la cindria que hay mucho numero.

Item otra pila de tablas que hay juto a la puerta de hazia Çaragoça enteras y algunos pedaços que abra en ella hasta pieças poco mas o menos.

Item una croquea ingenio para sacar agua.

Item una pila de maderos redondos y otros fustes que habra hasta veynte y cinco pieças.

Item veynte y siete maderos redondos con puntas de yerro.

Item un cernedero de arena.

Item una pila de madera inutil que esta sobre dos bancos.

Item dos ruedas ingenios de agua.

Item una pila de cabos de maderos utiles.

Item otra pila de pedaços de maderos inutiles.

Item tres maças grandes para hincar maderos y otras tres pequeñas para lo mesmo.

Item un maço macho con todo su aparejo.

Item una rueda para agua.

Item tres portaderas y un cubico pequeño con algunos cercillos de yerro.

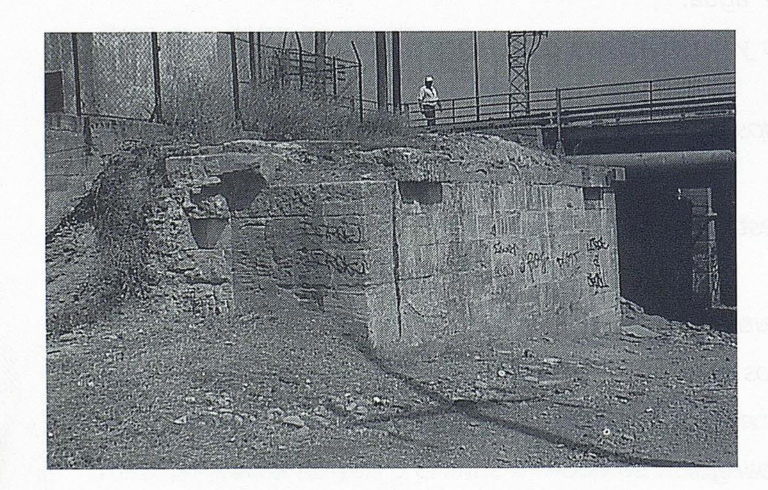
Item doze bayartes de llevar calcina y piedra.

Item una maça de tres pies.



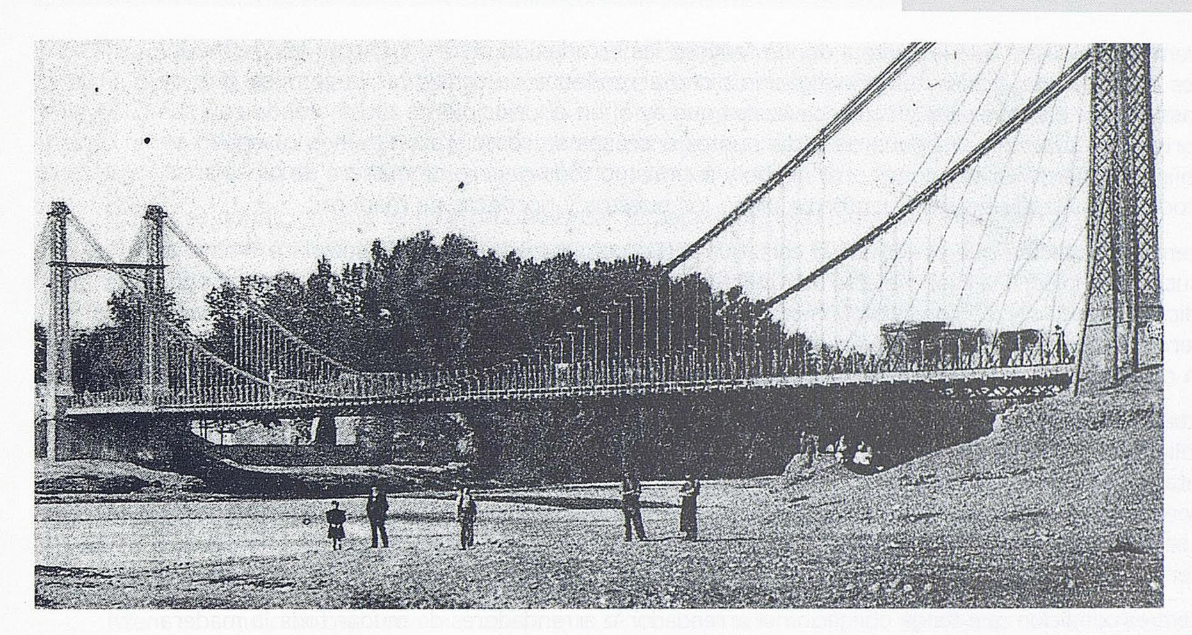


Maza de Fraga.



Estribos del puente colgante del Gállego, quizá los mismos que del puente de madera.





Puente colgante sobre el río Gallego, detrás podemos ver los restos del puente renacentista.

CONTRATO DE ALQUILER Y MANTENIMIENTO DEL PUENTE DEL GALLEGO (4-8-1702)

Por este documento se encarga la conservación y mantenimiento del puente del Gállego al maestro carpintero Joseph Briz por un período de 10 años a razón de 400 sueldos anuales. A pesar de ser muy posterior a la época estudiada, lo insertamos al considerar que probablemente era el mismo documento desde finales del siglo XVI[163] al que únicamente se le cambiaba la fecha y los nombres, ya que nos indica que para entonces aún mantenía algunas partes de madera y otras de piedra.

CONDICIONES

Primeramente es condicion que dicho arrendador tenga obligación de conserbar y fortaleçer los arcos de ladrillo que estubieren gastados de la continuación del paso para por la parte de arriba para que se conserven dichos arcos y esten de utilidad.

Item es condicion que dicho arrendador tenga obligacion de incar y fortaleçer toda la parte de las ribas donde comienza lo de madera y entra lo de piedra haciendo una estacada a la alta de las ribas con maderas de la largueza que fueren necessarios desde el........... de dichas ribas y darles las entras hasta lo firme del terreno formando sus cajas entabladas y llenandolas de piedras y yerba y esto se entienda haciendola de la largueza de 20 varas para que dicho río no pueda entrar a las arcadas de piedra.

Item es condicion que siempre y quando dicho arrendador hubiere buelto el río a su antigua madre y a las arcadas grandes y al guchillo vulcado llamada la varca pueda dicho arrendador hacer y disponer una entrada y retiro para acorzar dicho puente por la parte del Batan pero esto se entienda haciendo una estacada a donde se retirare dicho puente de lo alto de la riba para que no puedan impedir el paso las avenidas.



Ittem es condicion que la parte a donde feneçen las arcadas de piedra y entran las de madera que es en la arcada grande tenga obligacion dicho arrendador de conservar la zampea que oy tiene y assimismo los cavezales y contracavezales que ay ai en el principio de dicha arcada con sus tornos prensas y brazos y si alguna de estas puntas o brazos se rompiere o algunos cavezales se tenga obligacion de quitarlo y poner otro nuebo y assimismo todo genero de madera de dicha arcada con toda la clavazon necesaria conforme piden los puestos y gordezas de madera.

Ittem es condicion que el cuchillo o cortagua dicho comunmente la barca que hace frente al ultimo cuchillo de piedra la cual cubierta de madera por la parte de arriba y los dos lados tenga obligacion dicho arrendador de conserbarla incando maderos a sus tiempos con sus puntas de yerro y los maderos tengan la largueza de quarenta palmos necesaria conforme lo requiera el puesto donde se haran de incar y assimismo haia de replenar dicha barca con piedra gruesa y redonda)varna?.

Ittem es condicion que el primer cuchillo de madera que ay adonde nace la arcada grande tenga obligacion dicho arrendador o arrendadores de conservarlo e incarlo a su tiempo maderos ai a ssesenta palmos de largueza y si mas pudiere ¿el questo? con sus puntas de yerro de la calidad que pidiere el madero haia de incar en el corta agua y triangude dicho cuchillo madero o maderos quando se quisiere y estos haian de tener cinquenta palmos con sus puntas de yerro de la calidad que pidieren dichos maderos.

Ittem es condicion que tenga obligacion el arrendador o arrendadores de mudar toda la madera assi que se fuere gastando en dicho cuchillo como con cavezales riostras torna puntas llaves y fustes y poner ¿ornas? nuebas clavandolas con la clavazon que pidiere la dicha obra conforme los puestos.

Ittem es condicion que se aya de conservar la arcada contigua a la dicha la qual feneçe en el torreon o cuchillo que esta bulcado poniendo sus puntales y cabezales nuebos assi que se fueren pudriendo los que oy estan y cavarlos con los clabos que pidieren dichos maderos.

Ittem es condicion que dicho arrendador o arrendadores aian de conservar el cuchillo llamado el ...(falta papel) conforme se les entregara y haran de incar as....(falta papel)su tiempo?)...po los maderos que fueren menester bolbiendo a entablar con tablas de a dos dedos de grueso advirtiendo que acia la parte del Batan aian de ser los maderos que se incaren de quarenta palmos por la parte de haçia las arcadas de piedra haian de ser de treinta y seisenes y si acaso profundare el río por alguna de dichas partes y fueren menester maiores dichos maderos los haia de poner y en ellos sus puntas de yerro de la calidad que lo pidieren dichos maderos y assimismo hacia la parte de abajo de dicha puente digo hacia el Batan un reparo que hay hecho de cal y canto que esta cuvierto con tablones y unos maderos tenga obligacion si se gastaren de poner otros nuebos asegurados con su clavazon y trabas de la calidad que estan.

Ittem es condicion que al cuchillo que esta inmediato al torreon hacia la parte del Batan que es en principio de la puente de madera se hara de conservar y poner si se gastare la madera suficiente para su conserbacion y fortaleza assi en maderos como de como de inca como puentes cavezales torna puentes y riostras todo lo qual con su clabazon conforme lo pidieren los puestos.

Ittem es condicion que si acaso el río se estubiere en el estado y profundidad que oy tiene la madre que se haia de incar en los dos o tres primeros cuchillos haia de ser de la largueza de cinquenta palmos con sus puntas de yerro de la calidad que pidieren los maderos y si acaso profundare mas el río han de ser de maior largueza conforme la pidiere el puesto y asimismo si el río profundare en lo restante del puente de madera la madera que se incare hara de ser de la medida o medidas que pidiere el puesto o puestos donde se haran de incar y estos maderos haran de estar todos con sus puntas de yerro como los otros.



Ittem es condicion que dicho arrendador o arrendadores tengan obligacion de conserbar toda la dicha puente y de mudar la madera a sus tiempos como son los cavezales torna puntas puentes y llaves clavarlas con los clabos suficientes en sus puestos para maior seguridad de la obra y assimismo tenga obligacion entablonar y mudar los tablones que no fueren suficientes en toda la dicha puente y clavarlos sobre los puentes y cargarlos de para que este util y seguro para el passo.

Ittem es condicion que se haia de conserbar la bajada de hacia Xarandin mudando las maderas que se gastaren con el tiempo poniendo en su lugar otros con la clavazon necessaria y que en todo aquel passo que esta inmediato a la baxada de Jarandin se haian de incar a sus tiempos maderos redondos con sus puntas de yerro y de unos a otros se se haian de clavar unos tablones para que sirvan de ressistencia y fortaleza de una grande avenida de río.

Ittem que si acaso el río rompiere por la parte hacia el batan tenga obligacion de reparar todo lo que se rompiere y si fuere necesario el continuar la puente por haverse extendido el río tenga obligacion de continuarla hasta dar paso libre y seguro y assimismo tenga obligacion de conservar y hacer siempre que fueren menester los barandados de la puente de madera.

Ittem es condicion que el arrendador o arrendadores se puedan valer de todas las ramas de los sotos que tiene el reyno para la conservacion de dicho puente y que por el dicho arrendador o arrendadores labrar arrobar y incar estacas para fin y efecto de volver el río cara la puente.

Ittem es condicion que toda la madera que se incare en dicho puente haia de ser de la que se baja por el río de Gallego por ser mejor para la conservacion de dicho puente los maderos de una pieza.

Ittem es condicion que siempre que el río tubiere vado suficiente tenga obligacion el pontero de poner las cadenas para que no pasen los carros por el.

Ittem es condicion que en caso que dicho río hiciere algun rompimiento en la puente en todo o parte tengan obligacion los arrendadores de repararla a espensas suias y a conocimiento de los señores diputados y si no se pudiere pasar haran de dar paso franco con varca a todos los pasajeros sin interes alguno durante el tiempo que se arrendare la puente pero se entiende que siempre que se pudiese hacer una rotura haian de continuar el aderezarla luego para esso haian de ser conocedores los Ilustrisimos señores diputados se la hacen con la puntualidad que se requiere y en casso que no lo hicieren puedan los diputados poner gente a expensas de dicho arrendador.

Ittem es condicion que fenecido el arrendamiento para la entrega de la puente haran de nombrar los ilustrisimos diputados dos artifices para que reconozcan la puente si la dejan con maderos de buena inca y de todo el util de paso con madera buena y en caso que no estubiere assi habran de hacer todo el cumplimiento que declararen quatro officiales dos por parte de los ilustrisimos diputados y otros dos por parte del arrendador o arrendadores y en caso que no se ajustaren puedan dichos SS Dip. nombrar un quinto para que aquello que la maior parte declarare se hara de atener y hacer.

Ittem es condicion que la dicha conservacionse ha de alcanzar a favor de la persona o personas que cumplimento con los requisitos y condiciones arriba dichas se obligue a conservar como se le entregara dando sus fianzas abonadas a conocimiento de los ilustrisimos señores diputados.

Ittem es condicion que la persona o personas por quien quedare arrendada la conservacion de la dicha puente de Gallego tenga obligacion de dar las fianzas dentro de ocho días y si no las diere a satisfaccion de los Ilustrisimos señores diputados puedan volver a arrendarlas a costa de las dichas.

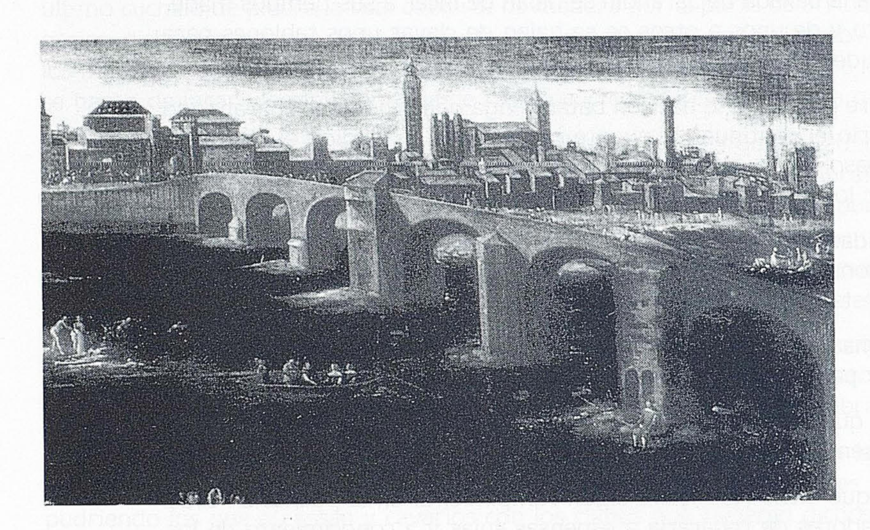
Continúa con las cláusulas habituales y relación (ilegible) de fiadores y la firma de los testigos Pedro Mauleon y Jerónimo Secano.



II.6.3 EL PUENTE DE PIEDRA SOBRE EL EBRO EN ZARAGOZA

ORIGEN

Los orígenes del puente de piedra continúan sin estar resueltos a estas alturas. Parece evidente que existió un acueducto romano, o más exactamente un sifón, en la posición que ahora ocupa el actual puente. Acerca del asunto del acueducto romano también hablaremos en el capítulo dedicado al abastecimiento de agua.



Vista parcial del Puente de de Piedra.

Detalle de la vista por Juan Bautista del Mazo hacia 1645. Edición de la D.P.Z. y Heraldo de Aragón.

Acerca del Puente de Piedra zaragozano en los siglos anteriores al que nos ocupa, existen varios trabajos de interés. Uno de ellos es el realizado por Teresa Iranzo para el informe previo a la restauración del puente, por encargo de D. Carlos Fernández Casado para el ayuntamiento de Zaragoza[164], en el que se hace un exahustivo repaso a toda la documentación publicada acerca del mismo y nos informa de las vicisitudes de este puente en los mil últimos años.

Otro notable documento es la transcripción que realizó el archivero municipal D. Clemente Herraiz del "Libro de Fábrica del Puente de Piedra", importante colección de legajos que nos informan de la reconstrucción de dicho puente, destruido en la riada de 1380. Recientemente ha sido transcrito de nuevo por un especialista partiendo del documento original, que parece ser era bastante más complejo e importante de lo que se había creído hasta ahora.

Sería demasiado largo enumerar todas las riadas sucedidas y puentes destruidos anteriormente a la época que nos ocupa, por cuyo motivo nos centraremos en el siglo XVI.

Las noticias en relación a trabajos en el puente durante este siglo que nos interesa las hemos buscado a partir de su segunda mitad, no siendo hasta 1571 cuando encontramos una noticia de interés. Es en ese año cuando se registra una gran crecida del Ebro que provoca importantes daños en los molinos del Puente de Piedra, como el de la viuda



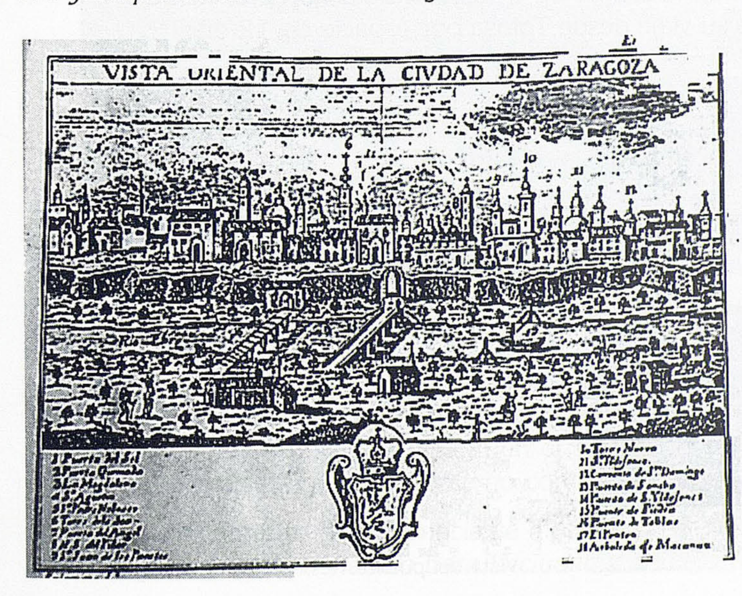
de Jerónimo Jarque, por ejemplo, y que en 1576 aún no pagaba el alquiler por no haber sido reparado[165].

Diez años más tarde, el 25 de mayo 1581, volvemos a tener noticias de otra enorme riada del Ebro *"con notabilisimo exceso"*[166].

Los maestros canteros Domingo y Elías Bachiller, padre e hijo respectivamente, naturales de Tolosa (de Francia) son contratados en 1582 para hacer el pilar del segundo arco que se encontraba "derrocado" desde sus cimientos. También debían reparar y cerrar el arco y hacer un cuchillo seis palmos más alto que los otros y dejarlo "cerrado con su cresta". Por su trabajo se les darían *"mil escudos de oro del sol o su comun valor" más dietas, materiales, herramientas, peones y oficiales"*[167]. A juzgar por sus honorarios podemos observar como los "criados" reales no cobraban más que una mínima parte que lo que el ejercicio de su profesión podía proporcionar a cualquier maestro notable. Incluso el arquitecto de El Escorial no llegaba a cobrar en seis meses 1.300 escudos[168], como veremos más adelante.

En el mismo año podemos ver el informe sobre las reparaciones en el puente por el arquitecto o ingeniero natural de Tortosa llamado Joan Inglés[169]. Las indicaciones que proporciona son claras y concisas.

Comienza exponiendo como se realizará el desvío del agua para poder trabajar en la cimentación de los pilares, tras lo cual se harían las arcas o cajas de madera para contener el agua, (tablestacas) a las cuales se impermeabilizaría rellenando de *"buro y arcilla"* (otro aragonesismo, pero esta vez en un catalán) y compactando posteriormente *"con pisón de tapiar"*. El agua que rezumase sería sacada con instrumentos apropiados y donde hubiese notable daño recomienda que se haga un zampeado y sobre él se coloquen grandes sillares bien asentados y nivelados, con sus buenas juntas *"agafadas con varras de hierro y emplomadas"*. Estos trabajos se realizarían en cada pilar o cuchillo socavado.



Puentes y barca sobre el Ebro.



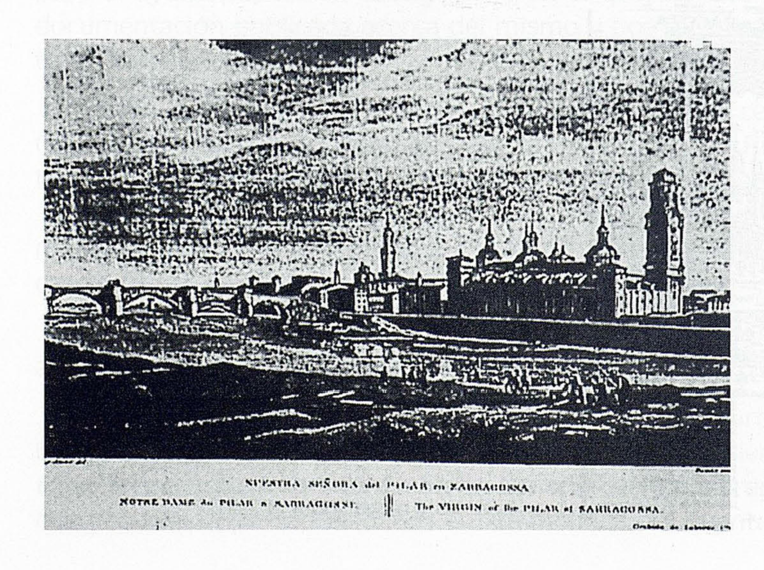
Para la reparación de los arcos, y tras colocar las cimbras, se debería ir poco a poco, no quitando las dovelas de una sola vez, sino quitando dos y asentando una posteriormente, de tal forma que pueda repararse sin afectar a la integridad del arco.

El "caxero" o muro de contención de la margen derecha (hacia el Pilar) estaba muy dañado y los primeros dos vanos del puente cegados, por lo cual propone abrir una zanja y un zampeado de madera, a lo largo del cual se harían estribos excavando en el talud cada treinta varas (23 metros) bien trabadas al muro, que no debía ser perpendicular, sino con una caída del 10 % hasta llegar al nivel de la tierra, a partir de la cual se haría un antepecho con asientos.

Este muro se haría con hormigón de cal, *"una piñonada de cal y cascajo con sus tapiales (encofrado) y bien pisado con pisones de tapiar y desta suerte sera firmisima y de mucha dura"*. Aconseja no retirar la tierra que quedase entre el muro y el río antes de un año (suponemos que para esperar que fragüe mejor el mortero) tras lo cual se echaría al cauce del río para que éste la arrastrase, *"hiziendolo ansi la obra quedara enjuta y será perfecta y de grande effecto pa el provecho de la puente y de la ciudad"*.

A continuación se refiere a Bachiller y dice que hace lo que conviene a dicho reparo, pero también comenta que la elección de Martín de Labarçana es adecuada, pero que, al igual que veedor, podía ser también maestro del puente, asegurando al concejo que: *"podran estar VIM estar confiados que no le hechan dado falso porque yo le conozco y se quien es aunque acaso no le conoscen"*.

A comienzos de enero de 1583, se realiza la apoca mediante la que Domingo y Elías Bachiller reconocen haber cobrado su trabajo de reparación del arco y el pilar del puente destruidos en la crecida del 25 de mayo de 1582. Estos pagos ascendieron a la elevada suma de 1372 libras, de las que 1.200 libras (24.000 sueldos o 1.000 escudos del sol a razón de 120 sueldos por escudo) lo eran en razón de su trabajo; las 72 libras o 1.200 sueldos restantes, lo eran por las dietas de su viaje desde Tolosa por espacio de 12 días[170].

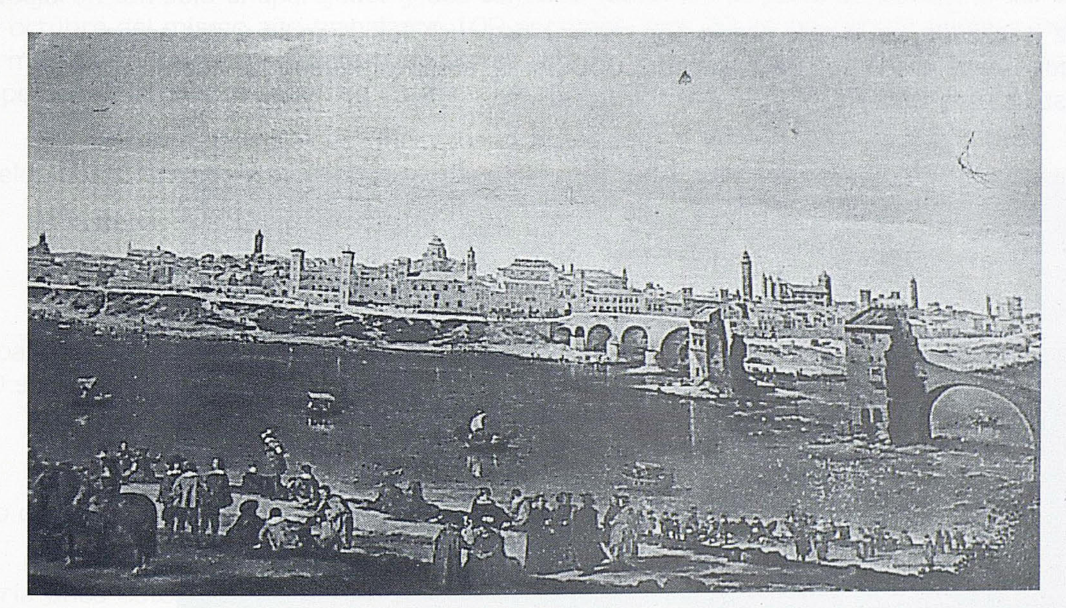


Vista del puente.



En mayo del mismo año se firma la "apoca" por las 1.000 carretadas de piedra para el puente que labraron los canteros Domingo de Ollagun, Martin de Legarre y Martin de Arraiz[171].

Encontramos una interesantísima carta de los Jurados de Zaragoza, fechada en junio de 1583, por la que se encomienda a Agustín de Villanueva la realización de gestiones en la Corte acerca de la Universidad y la búsqueda de maestros para el Puente de Piedra entre los que estaban en El Escorial[172]. Los datos que se contienen en la misma exponen claramente los daños que presentaba el puente: *"...se informara si habra en la dicha villa de Madrid o en el Escurial algun buen maestro de cantería que sea hombre experto de abilidad conocida y probada para poder le encomendar la obra y reparo de la puente de piedra de esta ciudad y hallandolo le informe del sitio y daño de la dicha puente, que esta edifficada sobre puntas de madera, que todo el daño tiene debaxo de la cara de la corriente del agua y assi para el reparo della conviene que el dicho maestro sea hombre que tenga experiencia de labrar en el agua e ingeniero para agotarla..."*. Más adelante se le urge que envíe respuesta rápida, puesto que para la reparación de los dos pilares y cuchillos ya estaba el tiempo muy avanzado.



Vista de J.B. del Mazo y Velázquez.

Aparecen unos importantísimos datos en el Registro de Actos Comunes de Zaragoza del año 1584 en los que se hace referencia a unas reparaciones realizadas en 1582. De ellas se dice que entonces se instaló en el segundo cuchillo del puente una gran rueda o noria para elevar el agua del Ebro, no como novedad, sino reemplazando la anterior.

En el documento de referencia se dice acerca de la rueda y del maestro que la fabricó: *"...fue de grande beneficio para la ciudad y el mejor ingenio de todos los que diversas*

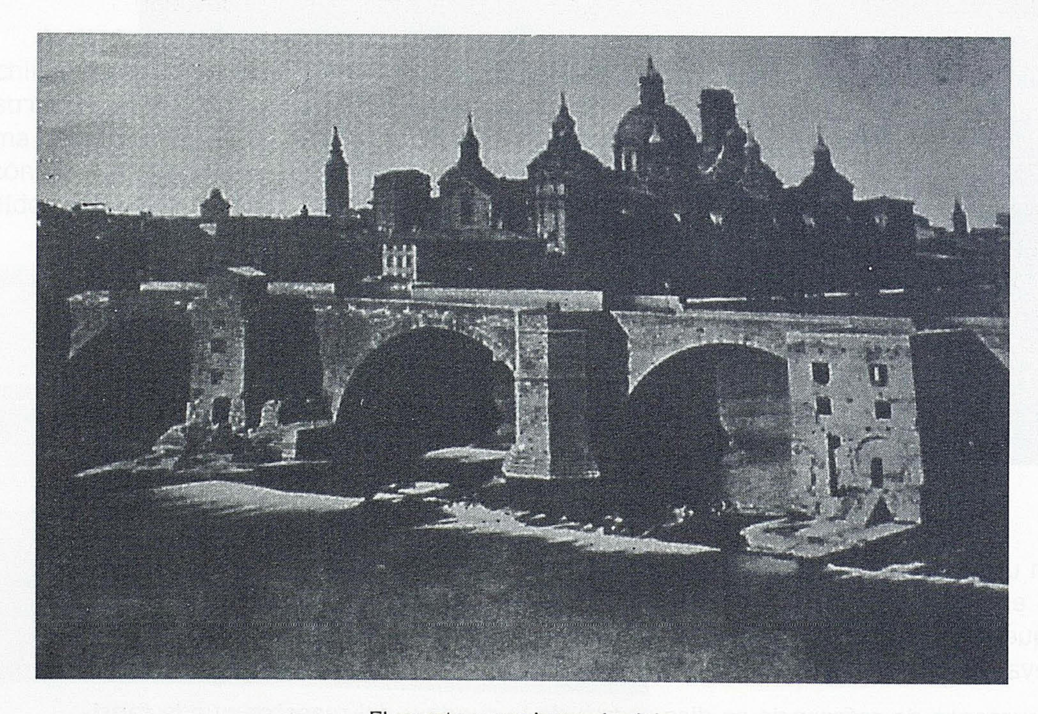


personas para el mismo efecto hicieron, ha estado preso en la cárcel como fianza por tiempo de 10 meses.../...y con limosnas ha redimido la deuda..." pero *"...anda desnudo por la calle..."* Por ello el concejo le recomienda para trabajar en la obra del puente de madera que realizaba Martín Iñiguez y aprovechar otra rueda que tenía hecha o fabricar una nueva, además se acuerda que se le den 200 sueldos de limosna en pago a sus buenos servicios anteriores[173].

Es muy probable que el maestro a que se refiere este documento sea Joan de Villareal, puesto que además de no encontrarle en ningún documento desde 1581, fue en 1584 cuando comienza a trabajar en la obra del puente de madera de Martín Iñiguez.

Un año después de encargar a Agustín de Villanueva la búsqueda de maestros en Madrid o el Escorial, ésta no había dado sus frutos, puesto que en 1584 sabemos que el Puente de Piedra necesitaba ya de urgentes reparaciones, por lo que el concejo *"...había hecho diligencias en Castilla y otras partes por haber y traer maestros aventajados"*, lo cual no fue posible. Por ello se envía a Jerónimo Valentín a Tolosa, para buscar de nuevo al francés Domenico, Dominico o Domingo Bachiller, que, como sabemos, durante 1582 había hecho reparaciones en el puente del Gállego y el Puente de Piedra del Ebro.

Una vez localizado, se le pide precio por reparar dos cuchillos y medio y dos arcos, reparación que fue valorada por Bachiller en 2.000 libras, comprometiéndose además, a traer 3 maestros para fustería.



El puente a comienzo de siglo.



Enterado el ayuntamiento, éste le ofrece 1.500 libras, pero Bachiller no acepta. Tras diversas negociaciones, finalmente el ayuntamiento tuvo que aceptar las condiciones de Bachiller. Poco después llega a Zaragoza acompañado de 3 maestros fusteros gascones[174].

Estas obras fueron capituladas el 13 de julio[175].

Se conserva el libro de obra de las reparaciones del puente de piedra desde el 23 de junio de 1586 hasta el 2 de julio de 1587. Es un documento muy interesante, puesto que nos muestra como era un libro de obras de la época. Está ordenado cronológicamente y por especialidades. Es quizá uno de los pocos que perduran y el único de puentes que hemos encontrado[176]. Desconocemos si corresponde a las obras que realizaba Bachiller, o por el contrario se trata de una nueva reparación como consecuencia de otra avenida. Creemos que los Bachiller se ocuparon sobre todo de la delicada operación de cimentar el puente, siendo los trabajos consignados en el libro los de construcción del resto del puente. En todo caso, las obras costaron la respetable cifra de 11.461 libras y 17 sueldos (229.247 sueldos).

En este libro llama poderosamente la atención observar que en tanto algunos días trabajaron tan sólo el aparejador y dos canteros (lunes 23 de junio de 1586), el día dos de octubre del mismo año trabajaron 109 personas, más 20 asnos, con un número indeterminado de conductores para transportar "buro" (barro). A continuación desglosaremos el personal en grupos según su cualificación, junto con el salario percibido.

20 canteros a 7 sueldos (incluidos el aparejador y el asentador, que cobraban 10 sueldos cada uno).

8 fusteros a 7 sueldos

8 peones de agua y calcina a 5 sueldos

73 peones "de bayartes y carreton" a 4 sueldos, de los cuales dos cargaban el "buro" o barro y dos aportaban "pontones o pequeños barcos fluviales, por lo que cobraban 6 y 10 sueldos.

20 asnos que cargaban el barro cobraban 4 sueldos cada uno.

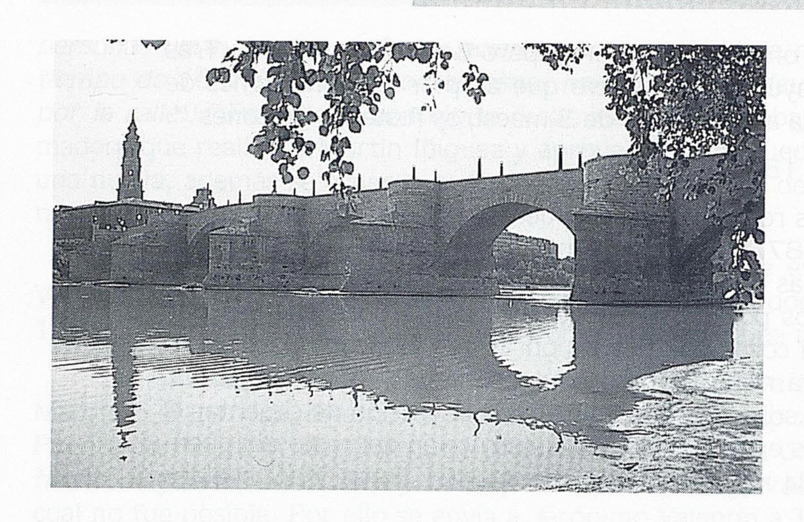
Los datos aportados en otros días son notables, por ejemplo cuando trabajaban dentro del agua se aumentaba el jornal en dos sueldos, etc.

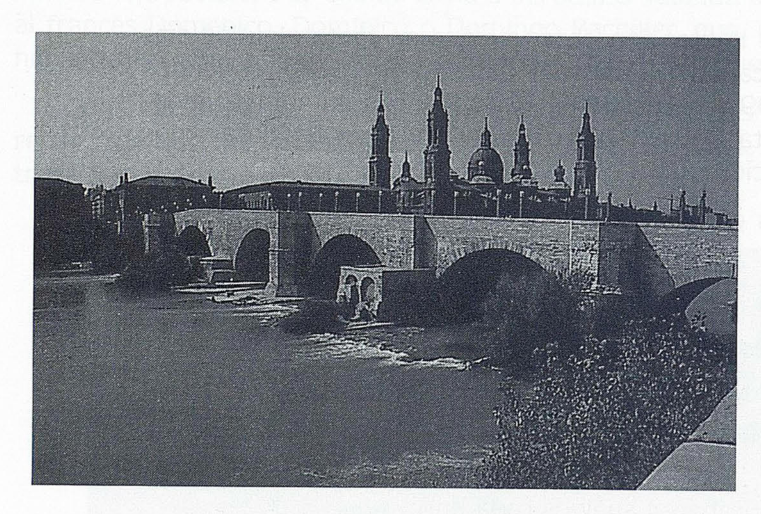
Conociendo los trabajos que se realizaron, el análisis pormenorizado del libro nos daría unos datos muy importantes para conocer el proceso de construcción del puente, pero ello nos haría extendernos en exceso acerca de este asunto, por lo tanto baste esta aproximación para futuros trabajos monográficos.

En 1590 encontramos una escueta referencia al pago de otros trabajos en el Puente de Piedra. Se pagaron 200 Ducados a cada uno de los tres artífices (de los que no se cita el nombre) siendo el total de lo adeudado 600 Ducados. El resto no se les entrega porque la ciudad no tenía más dinero[177].

Bartolomé Joly en su "Viaje por España"[178] nos confirma que el Puente de Piedra había sido levantado hacía poco tiempo por un francés.







El puente de Piedra en la actualidad.



23.

Oy lunes a 23. de Junio del año mil quinientos ochenta y seys

Canteros

Martin de Legarri apparejador	10
Esteban de Lenda	7
Joan Corrilla	7

Miercoles a 25 de Junio trabajaron los siguientes

Canteros

Martin de Legarri apparejador	10
James de Arriaga assentador	8
Joan Frances	7
Joan de Oriola	7

Fusteros

Nicolas Forgo	10
Ramon Callas	10
Pierres Moyset	10
Joan Beloz	8

Criados de fusteros

Miguel de Clabe	6
Joan Andreu	6

5 ℓ 6

Libro de Obras del Puente de Piedra en 1586.



Item por la suma de la oja de atras . 51 . 6 d
Peones para el carreton y llevar magleza
Lorenço Garro s 6 d
diego de neria s 6 d
Joan gil s 6 d
Juebes a 26 de Junio trabajaron los siguientes
Canteros
martin de legarri apparejador s 10 d
Joanes de artiaga asentador s 8 d
Joan frances s 7 d
hernando de hazcoyte s 7 d
leonisio elizarme s 7 d
Joanes de heriola s 7 d
domingo de amasa s 7 d
fusteros
nicolas forgo s 10 d
Ramon callao s 10 d
Pierres moyset s 10 d
Joan belez s 8 d
Criados de fusteros
miguel de labe s 6 d
Joan andreu s 6 d
mas se pago por cordel para los frances amidir s 2 d
mas se pago de sebo y de escobas para limpiar la casa de la puente s 1 4
Peones para el carreton
lorenço de garro s 6 d
diego de heneria s 6 d
pedro despinosa s 6 d
mas se pago a pedro de amsa carretero por un fusillo para el carreton de los canteros y por adereçarlo todo lo que mas havia menester s 8 d
mas viernes a 27 de Junio trabajaron los siguientes
Canteros
martin de legarri apparejador s 10 d
Joanes de Arciaga asentador s 8 d
13 s 4 4

Item por lo que se va lo de en cotra 13 s 1 4 4
Joan frances s 7 d
hernando de hazcoyte s 7 d
Leonisio elizarne s 7 d
Joanes de heriola s 7 d
domingo de amasa s 7 d
domingo de arancalde s 7 d
Joan lopez s 7 d
fusteros
nicolas forgo s 10 d
Ramon callao s 10 d
Pierres moyset s 10 d
Joan belez s 8 d
Criados de fusteros
miguel de labe s 6 d
Joan andreu s 6 d
Peones
lorenço de garro s 6 d
diego de heneria s 6 d
Garcia gil s 6 d
Joan de benat s 6 d
mas sabado a 28 de Junio trabajaron los siguientes
Canteros
martin de legarri apparejador s 10 d
Joanes de artiaga assentador s 8 d
Joan frances s 7 d
hernando de azcoyte s 7 d
leonisio elibarna s 7 d
Joanes de eriola s 7 d
domingo de amasa s 7 d
domingo de arancalde s 7 d
Joan lopez s 7 d
fusteros
nicolas forgo s 10 d
Ramon callao s 10 d
Pierres moyset s 10 d
Joan belez s 8 d
25 s 2 4



Libro de Obras del Puente de Piedra en 1586.

Item paso q. [illegible] 25 £ 24

Criados de fusteros

miguel de labe	£ 6 q
joan andreu	£ 6 q

Peones

lorenço de garro	£ 6 q
diego de herrería	£ 6 q
garcía gil	£ 6 q
joan de benat	£ 6 q

mas se pago a joan de sanson serrador 41 q por [illegible] y los de dos quarentenes a [illegible] de 3 q y lo y 18 q por dos y los de son quarenten serrado por canto [illegible] de 4 q y lo valen todos dichos y los a los dichos precios los dichos — 2 £ 1 q

mas se pago al dicho joan de san son serrador 10 q por quatro y los de un trentay seysen [illegible] de 2 q 6 y lo al dicho precio valen los dichos — £ 10 q

mas lunes [illegible] de junio trabajaron los siguientes Canteros

joanes de arciaga assentador	£ 8 q
joan frances	£ 7 q
hernando de azcoytia	£ 7 q
joanes de badiola	£ 7 q
joanes de guizola	£ 7 q
comisio de yuiuarne	£ 7 q
domingo de arancalde	£ 7 q
joan lopez	£ 7 q
domingo mutio	£ 7 q

fusteros

niclao forgo	£ 10 q
pierres moyset	£ 10 q
Ramon callao	£ 10 q
joan belez	£ 8 q

Criados de fusteros

miguel de labe	£ 6 q
joan andreu	£ 6 q
domingo Climente	£ 4 q

Peones

pedro sierra	£ 5 q

35 £ 1 2 q 4

Item paso que [illegible] 35 £ 1 2 q 4

anton [illegible]	£ 5 q
diego de herrería	£ 5 q
joan de benat	£ 5 q

Sobrestantes

miguel de mur	£ 6 q
joan diaz	£ 6 q

mas se pago a joan de san son serrador 28 q por quatro y los de quatroquarentenes serrados por canto a [illegible] 4 q y lo y por quatro y los de dichos quatroquarentenes serrados por llano a [illegible] de 3 q y lo a los dichos precios valen todos — 1 £ 8 q

mas martes primero de julio trabajaron los siguientes Canteros

martin de legarri apparejador	£ 10 q
joanes de arciaga assentador	£ 8 q
joan frances	£ 7 q
hernando de azcoytia	£ 7 q
joanes de badiola	£ 7 q
joanes de guizola	£ 7 q
comisio de yuiuarne	£ 7 q
domingo de arancalde	£ 7 q
joan lopez	£ 7 q
domingo mutio	£ 7 q

fusteros

niclao forgo	£ 10 q
pierres moyset	£ 10 q
Ramon callo	£ 10 q
joan belez	£ 8 q

Criados de fusteros

miguel de labe	£ 6 q
joan andreu por medio dia	£ 3 q
domingo climente	£ 4 q

Peones

pedro sierra	£ 5 q
joan gil	£ 5 q
diego [illegible]	£ 5 q
joan de benat	£ 5 q

45 £ 1 2 q 4

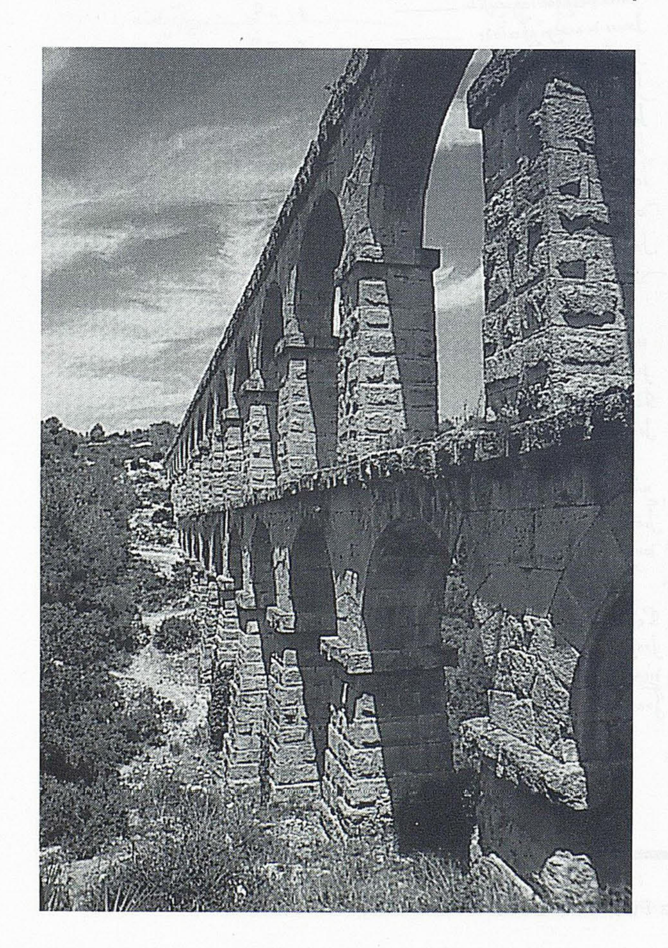
Libro de Obras del Puente de Piedra en 1586.

II.7 ACUEDUCTOS

Los acueductos eran también llamados "gallipuentes" y "canales" en el Aragón de la época y aún ahora. Nosotros, a lo largo de este trabajo, hemos procurado diferenciar los acueductos propiamente dichos (puentes por los que circula el agua) del otro tipo de obras que también son llamados gallipuentes, nos referimos a las obras realizadas para encauzar e impedir que el barro y piedras que arrastran los barrancos en las riadas y tormentas anegue las acequias que los cruzan.

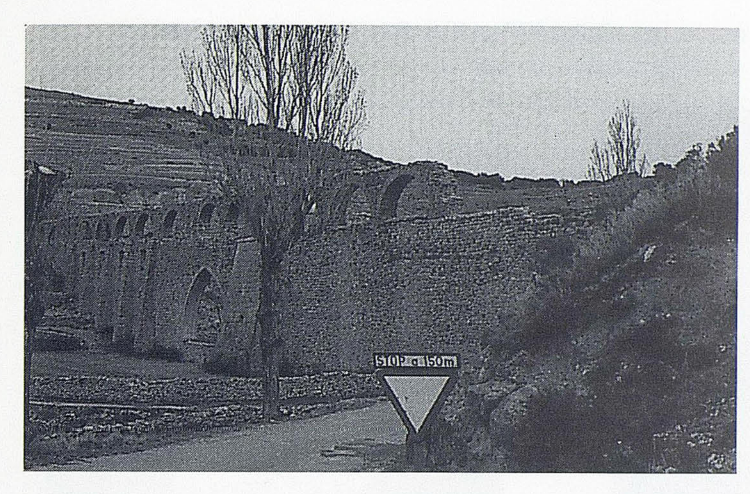
Contamos con un buen número de obras destinadas a esta última función, en tanto que no son muchos los acueductos de los que documentalmente podamos probar su construcción en esta época.

Los acueductos presentan una particularidad de la que carecen en gran medida los puentes, como es su singularidad. No conocemos dos acueductos que se parezcan en lo más mínimo, por lo que parece ser que no se tomaban como modelo tal y como podía pasar en los puentes. Los acueductos anteriores a este siglo que existían en Aragón y regiones limítrofes eran muy diferentes a los que se construyeron.

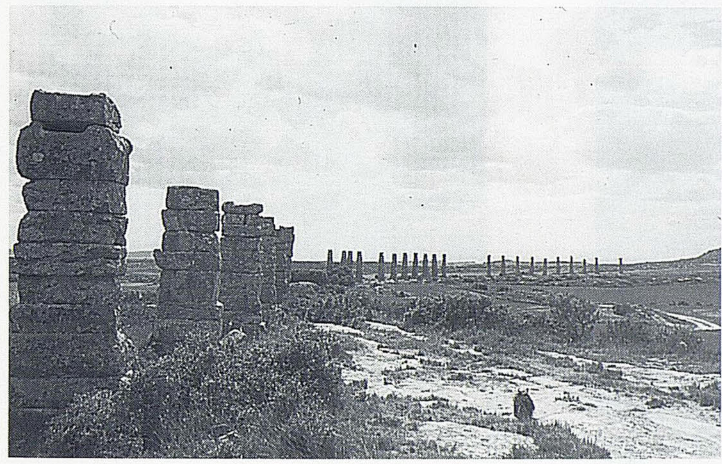


Acueducto romano de Tarragona.

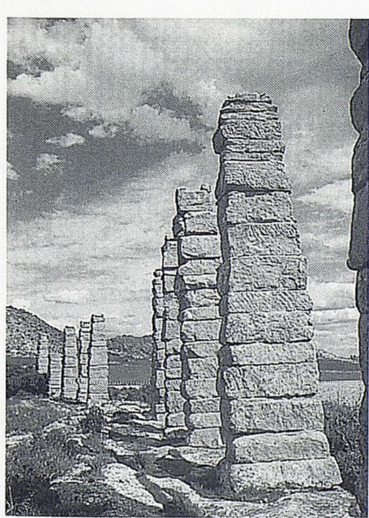




Acueducto de Morella.



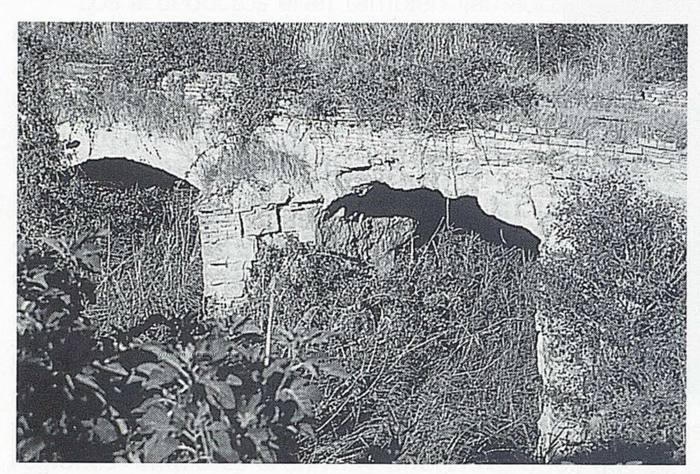
Acueducto romano de los Bañales en Sádaba.

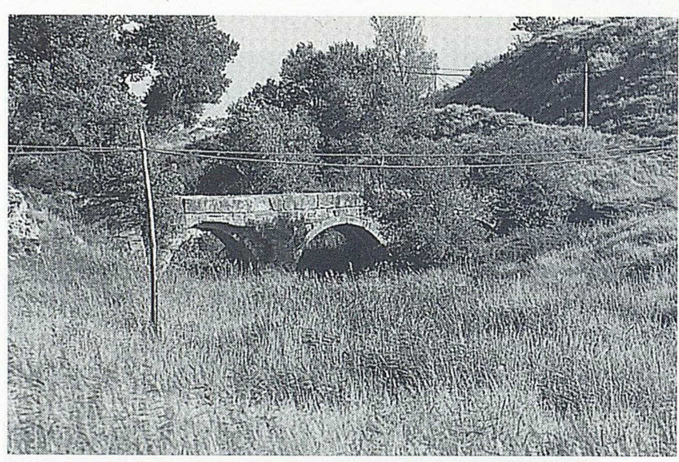


Detalle del acueducto romano de los Bañales en Sádaba.



Uno de los edificados casi a caballo entre los siglos XV y XVI fue el construido en Sangarrén.



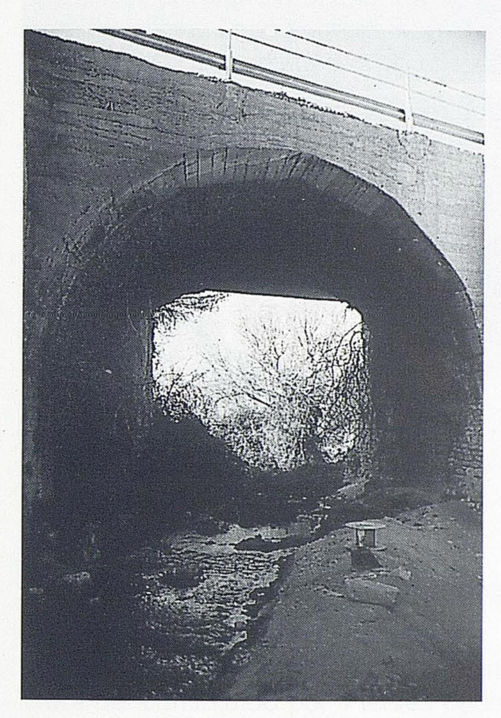




Acueducto de Sangarrén.



Existía también para entonces un pequeño acueducto, adosado al puente de San Mateo, que fue reparado por un maestro llamado Benet Cantero (que creemos era Benet Bodra) al cual tuvo que sustituir varias piezas y embetunar el enlosado y los laterales.



Puente-acueducto de San Mateo.

Suponemos que serían muchos otros los que fuesen construidos en este período, pero tan sólo hemos documentado dos. Uno de ellos es el que construyó el maestro Araçil para que la acequia de San Marcos atravesara el Vero.

ACUEDUCTO DE CASTILLAZUELO

Generalmente, las acequias parten de los azudes por la margen del río en que van a prestar sus servicios, pero en el caso que nos ocupa no podía ser así, ya que la margen izquierda del Vero presentaba una dificultad casi insalvable para hacer pasar una acequia. Por ello, tras partir del azud por la margen derecha, la acequia atraviesa el río a unos 800 metros del azud por un acueducto de un airoso arco a considerable altura.

En 1578, Aracil capituló con D. Pedro Espés Latrás de Alagón, señor de Castillazuelo, varias obras hidráulicas en el lugar que señoreaba, situado a orillas del río Vero, aguas arriba del azud que acababa de construir. La más importante de estas obras era un acueducto de piedra que debía sustituir a otro viejo de madera, por el que hasta entonces cruzaban el Vero las aguas que iban al molino de Castillazuelo.

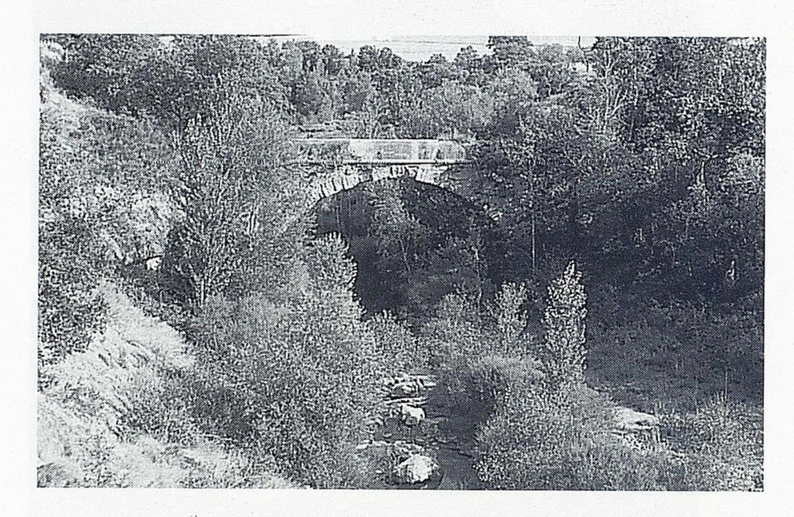
Araçil *"...ha de hazer huna arcada a manera de puente de piedra la qual ha de ser de piedras caudalles que sean mas que sillares y lo demas de silleria las dos caras.../...ha de*



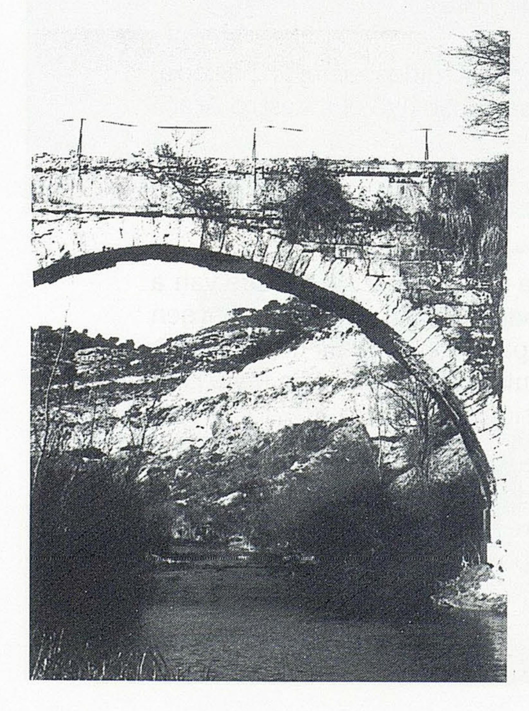
tener el puente de ancho doze palmos de bara a lo menos. Los seis palmos an de serbir de cequia y los otros seis para gabinos o antepechos que tendran cada uno tres palmos".

La luz de su arco es notable, quizá la mayor para este tipo de obras que aún permanece en pie: *"...ha de tener de gueco ochenta palmos para que por grande que benga el rio pueda pasar por debaxo el agua con libertad sin que benga a hazelle daño al dicho arco".*

Indudable muestra del buen hacer del maestro Araçil es que este acueducto haya llegado hasta nuestro tiempo en aceptable estado.

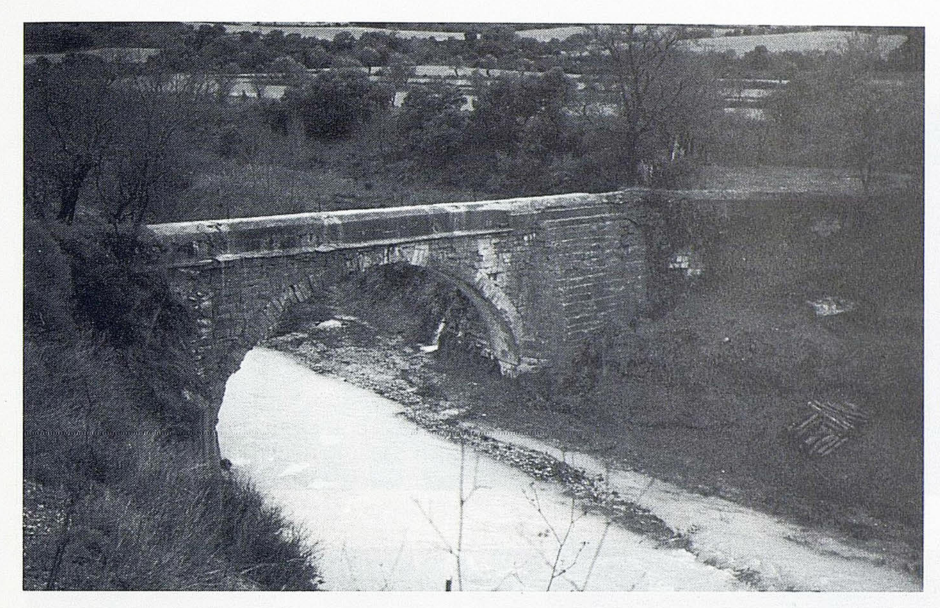


Acueducto de Castillazuelo.



Acueducto de Castillazuelo.





Acueducto de Castillazuelo.

De la misma época deben ser los acueductos que podemos ver salvando el paso del desagüe de la mina de Daroca.

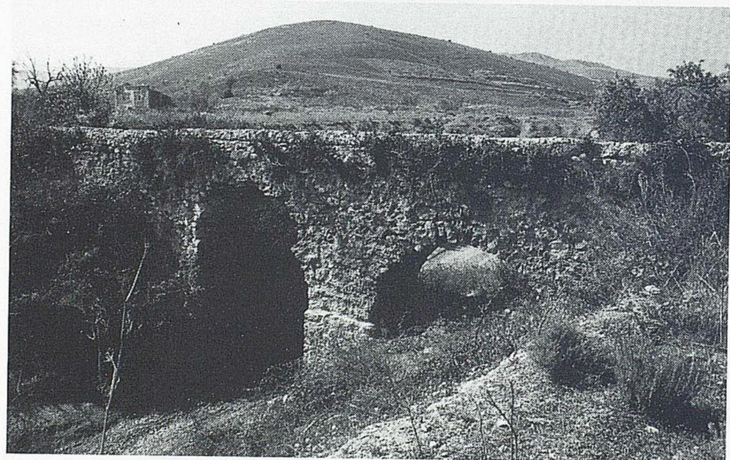
El otro acueducto del que tenemos noticia es el más importante y mayor de ellos. Se trata del construido por Pierres Bedel en Teruel para el abastecimiento de agua y acerca del mismo tratamos más en profundidad dentro del apartado dedicado al abastecimiento de agua.

Puentes y acueductos sin documentar pero construidos en el siglo XVI

CLASE	PROVINCIA	POBLACIÓN	RÍO	FECHA
Puente	Teruel	Valderrobres	Barranco Segarra	1558
Acueducto	Teruel	La Fresneda	Barranco de Las Canales	1582 aprox.
Acueducto	Teruel	Camarillas		estimado



Acueducto de la acequia de la Fresneda, junto al molino viejo de La Fresneda en Teruel.



Acueducto del barranco del Diablo, junto al río Grío en Zaragoza.

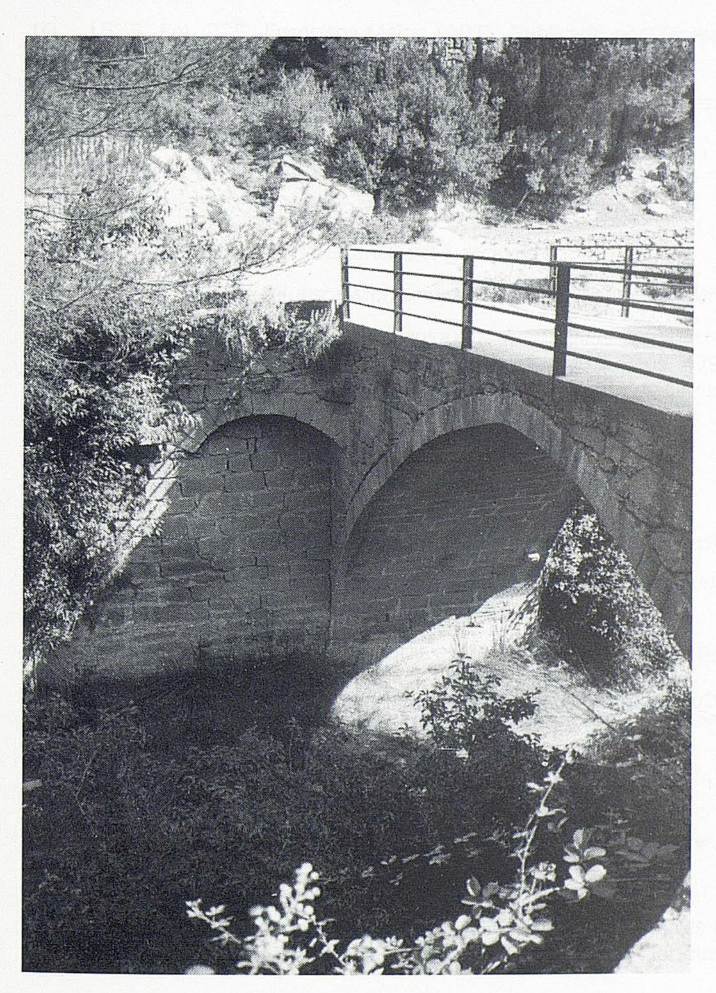


Acueducto romano del Puente de los Tres Ojos. Cervera de la Cañada (Zaragoza).





Acueducto de Caspe (Zaragoza).



Puente del camino de Torre del Compte a Valderrobres, fechado en 1558.



Acueducto de Camarillas (Teruel).



Cubierta del Acueducto de Camarillas (Teruel).



NOTAS

1 *Diario de Zaragoza*, 1789. BUZ. Manuscrito.

2 28-6-1583. Caja 7802/53-15, AMZ.

3 1584. A.H.M. R.A.C.

4 Se incluyen también los que tenían los arcos de ladrillo

5 12-3-1501. Juan de Añon (APT). Publicado por Teresa Ainaga en *Aportaciones para el estudio del urbanismo en Tarazona*. Revista Turiaso VI - 1985.

6 Carmen Gómez, *Arquitectura Civil...*

7 AHP, Calatayud, Not. Fernando Díaz. 16-11-1530 s/f. *El retablo Aragonés*. Varios autores.

8 Carmen Gómez en *Artistas-ingenieros*.

9 1535. Fol. 225. Francisco Malon (APT). Publicado por Teresa Ainaga en *Aportaciones para el estudio del urbanismo en Tarazona*. Revista Turiaso VI - 1985.

10 1535. Fol. 225. Francisco Malon (APT). Publicado por Teresa Ainaga en *Aportaciones para el estudio del urbanismo en Tarazona*. Revista Turiaso VI - 1985.

11 APT, 10-10-1543, Pedro de Silos (APT). Publicado por Teresa Ainaga en *Aportaciones para el estudio del urbanismo en Tarazona*. Revista Turiaso VI - 1985.

12 Ángel San Vicente *Canteros...* pág. 88

13 AHPH, 1550, Sebastián Canales (Huesca) Prot. 678

15 AHPH, 1553, Sebastián Canales (Huesca) Prot. 681

16 Fernando Biarge. *Huesca Monumental, Puentes*. Diario del Altoaragón, 1994.

17 Carlos Perela Larrosa; *El piedrapiquero Juan tellet, una aproximación a su obra y su personalidad artística*, en Actas del IV Coloquio de Arte Aragonés. Zaragoza, 1989. Págs. 479-497.
Esta monografía reproduce la capitulación del puente de Graus. El documento procede de un archivo privado de protocolos notariales de Graus.

18 Ángel San Vicente, *Canteros...* pág. 119

19 Ángel San Vicente, *Canteros...* pág. 127

20 Creemos se refiere a piedra "escachada", es decir rota o aplastada.

21 Pedro Blecua y Paul, 1792. *Descripción Topográfica de la ciudad de Huesca y todo su Partido en el Reyno de Aragón*. Edición de Guara Editorial. Huesca, 1987.

22 Es muy común que algunos notarios de Zaragoza utilicen la palabra "seze" en lugar de 16, lo cual podemos comprobar en bastantes documentos.

23 ADPZ, Mss. 188, 22-6-1562, Fol. 27. Publicado por Ángel San Vicente en *Lucidario de Bellas Artes en Zaragoza*.

24 AHPH, 1563, Juan Santafé (Barbastro). Prot. 3.532.

25 Ángel San Vicente, *Canteros...* pág. 51

26 AHPZ, 2-11-1569, Fol. 1158, Miguel Español. Publicado por Ángel San Vicente; *Monumentos...*

27 Ángel San Vicente, *Canteros...* pág. 178

28 La capitulación de la obra en AHPH, 1574, Sebastián Canales (Huesca). Prot. 737.
La formación de la compañía en AHPH, 1574, Guillen Cleriguet (Huesca). Prot. 834.



29 AHPZ, 23-4-1573, Fol. 824, Martín Español. Publicado por Carmen Gómez en *Arquitectura civil...*

30 AHPZ, 26-5-1575, Fol. 175, Pedro López. Publicado por Ángel San Vicente en *Lucidario...*

31 AHPZ, 1 de agosto y 5 de septiembre de 1575, Fols. 342 y 386, Pedro López Apoca.

32 AHPZ, 5-9-1575, Fols. 386-7, Pedro López.

33 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 198.

34 ADPZ, Mss 752-8.

35 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 70.

36 AHPZ, 9-1586, Fol. 1294, Jerónimo Andrés.

37 AHPZ, 24-1-1587, Fol. 126, Jerónimo Andrés.

38 Tasación y apoca en AHPH, 1592, Jerónimo Pequera (Jaca). Prot. 9.394.

39 AHPH, 1603, Juan de Cueva (Huesca). Prot. 3.092.

40 AHPH, 1604, Sebastián Canales (Huesca). Prot. 735.

41 Fernando Biarge. *Aragón Monumental. Puentes.* Diario del Altoaragón, 1994.

42 Los trabajos para la construcción de este puente están incluidos entre los del Cinca de Monzón.

43 Jaime Caruana Gómez, *Los Puentes de Teruel*. Revista Teruel Pág.36.
Desconocemos si la ausencia del nombre de los maestros se debe a que el autor no lo consideró interesante o a que en el documento no hay constancia de ello, ya que no se dice nada al respecto en el artículo citado. Del mismo modo tampoco respondemos de la transcripción del mismo, puesto que creemos que no es del todo correcta o completa.

44 AMZ, Libro de Contratos de 1569; Censal del puente en fol. 88 y capitulación en fol. 121.

45 Posteriormente sería jurado de la ciudad en la obra del puente del Gállego en julio de 1578.

46 Capitán de la guardia de D. Hernando de Aragón.

47 Judío converso y personaje importantísimo de la época.

48 "Ciudadano" de Zaragoza y de igual nombre (en caso de no ser la misma persona) de uno de los que se ocuparon de las obras de la *Acequia Imperial*.

49 Curioso personaje que de poseer una situación económica desahogada se arruinó con el contrato del azud y acequia del Rabal en 1578.

50 Esa era, posiblemente, la razón por la que en el viaje de Cook, no pasaban carros por el puente de piedra y sí lo hacían por el de madera.

51 Publicado por Ángel San Vicente en *Documentos...*

52 AHPH, 27-11-1573, Fol. 353, Miguel Español (menor). En referencia a la destrucción del puente en 1571.

53 AHPZ, 25-2-1571, Fol. 118, Cristóbal Navarro. Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 179.

54 AHPZ, 27-11-1573, Fol.352, Miguel Español (menor).

55 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 182.

56 Pág. 415.

57 AHPZ, 5-9-1571, Fol. 456, Cristóbal Navarro.

58 AHPZ, 5-1-1572, Fol. 8, Miguel Español (menor).

59 AHPZ, 1-1572, Fol. 5, Sebastián Moles.



60 AHPZ, 7-5-1573, Fol. 191, Miguel Español (menor).

61 AHPZ, 27-11-1573. Fol.352. Miguel Español Menor.

62 AHPZ, 1-1574, Fol. 94, Miguel Español Menor.

63 AHPZ, 4-3-1574, Fol. 34, Miguel Español (menor).

64 Ángel San Vicente; *Lucidario...*, Pág 330.

65 AHPZ, 1583, Fol. 750, Juan Doñati.

66 Ángel San Vicente; *Lucidario...*

67 Anales del año ochenta y cinco.

68 En la Revista del Museo de Zaragoza, pág. 92 podemos ver la lápida que se colocó en el nuevo puente que se hizo tras el incendio y de la que sorprende que los regidores de la ciudad llevasen casi dos siglos más tarde, los mismos apellidos que podemos encontrar en el XVI.

69 Ver en el puente del Gállego.

70 AHPZ, 27-5-1562, Fol. 395, Jerónimo Andrés. Publicado por Ángel San Vicente en *Lucidario de bellas artes...*

71 En la transcripción de Ángel San Vicente (que sido la utilizada) esta dimensión se expresa en números romanos y consta como XXXIIII, tamaño que no coincide con el resto de los datos, como veremos más adelante.

72 AHPH, 1569, Pedro Climente (Bestué). Prot. 11.171.

73 AHPZ, 29-4-1576, Fol. 510, Miguel Español (mayor).

74 AHPZ, 3-7-1583, Fol. 1049, Jácobo Secanilla.

75 José Ramón Marcuello; *Los Ríos de Aragón*. Zaragoza, 1992.

76 AHPZ, 24-1-1587, 126, Jerónimo Andrés.

77 Pedro Vicente Pilzano, *Colección de Noticias.* CEHIMO, 1987.

78 AHPZ, 1-9-1560, Fols. 584r a 597,. Pedro López. Desconocemos si este documento ha sido publicado anteriormente.

79 AHPZ, 9-4-1577, Fol. 322, Jerónimo Andrés. Publicado por Angel San Vicente en *Lucidario de bellas artes...*

80 Mss 752-8. ADPZ.

81 Mss 752-61. ADPZ.

82 AHPH, 1581, Juan Santafé (Barbastro). Prot. 3.550.

83 AMZ, Caja 4, doc 471.

84 AMZ, Procesos 1591, Caja 8110/536 Bis.
Esta fecha sea errónea, creemos que debe ser cuando menos del año 1600. A pesar de ello la mantendremos en sucesivas citas, puesto que es la que figura en la cubierta del legajo.

85 A.C.A. (Diversos, Archivo Casa de Sástago).

86 AMZ, Procesos 1591, Caja 8110/536, Bis.

87 AMZ, (Procesos, 1572). Caja 8099/372.

88 Mª Isabel Falcón. *Zaragoza en el Siglo XV*. Pág 115.

89 Existe un interesante manuscrito en el AMZ (caja 72 D-33) que resume bastante bien la historia de dicho puente y nos ha sido de gran utilidad para seguir su historia con cierto orden.

90 Idem.



91 Idem.

92 Idem.

93 AMZ, RAC, Fol. 542. Carmen Gómez Op. Cit.

94 AMZ, RAC, 23-3-1567 (fol. 91). En el documento de la nota 89, se dice que este alquiler se realizó el 22 de marzo de 1565.

95 Acerca del trámite de la candela, véase en el capítulo primero, el apartado dedicado a la contratación de obras.

96 AMZ, RAC, 1567, Fol. 213.

97 AMZ, Bastardelos, 1572, Fol. 67.

98 AMZ, (caja 72 D-33).
No podemos asegurar la veracidad de las afirmaciones de este documento, ya que no conocemos esta primera capitulación, pero probablemente sería así puesto que para 1578, cuando se firma la capitulación a que haremos referencia más adelante ya se habían gastado más de 1000 Libras en el puente.

99 AMZ, Procesos, 1591, Caja 8110/536 Bis.

100 AMZ, RAC, Fol. 415.

101 AMZ, Procesos, 1591. Caja 8110/536 Bis.

102 AHPZ, 1578, Fol. 98, Lorenzo Villanueva.

103 Documento publicado por Ángel San Vicente en *Lucidario de bellas artes...*

104 AHPZ, 6-7-1578, Jerónimo Andrés.

105 AHPZ, 5-7-1578, Fol. 767, Jerónimo Andrés.

106 AHPZ, Julio de 1578, Fols.792 a 797, Jerónimo Andrés.

107 AMZ, Procesos 1591, Caja 8110/536 Bis.

108 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 223.

109 AHPZ, 7-6-1580, Fol. 252, Miguel Español (menor).

110 AHPZ, 9-7-1580, Miguel Español (menor).

111 AHPZ, 13-7-1580, Jerónimo Andrés. Hay otra igual en fol. 1187 para los sucesivos pagos.

112 AHPZ, 18-3-1581, Fols. 557 y 558, Jerónimo Andrés.

113 AHPZ 21-4-1581, Fol. 338, Martin Español.

114 AHPZ, 4-5-1581, Martin Español.

115 AHPZ, por Lorenzo de Bierge. 29-5-1581. Pág. 628. Publicado por Ángel San Vicente. *Documentos para la historia del trabajo en Zaragoza.*

116 AHPZ, 2-8-1581, Fol. 621, Martin Español.

117 AHPZ, 1-9-1581, Fol. 686, Martin Español.

118 AHPZ, 26-2 y 4-4 de 1582, Fols. 66 y 129, Martin Español.

119 AHPZ, 26-4-1582, Fol. 160, Martin Español.

120 AMZ, (caja 72 D-33).

121 AMZ, Caja 4 doc 471.

122 AHPZ, 3-7-1583, Fol. 1049, Jacobo Secanilla.



123 AHPZ, 6-9-1586, Fol. 1325, Jerónimo Andrés.

124 Publicado por Ángel San Vicente en *Lucidario de bellas artes...*

125 Publicado por Ángel San Vicente en *Monumentos Diplomáticos...*

126 AHPZ, 1587, Fols. 12-31, Jerónimo Andrés.

127 Quizá fuese hijo del también ferrero Pedro Zaragozano, casado con Juana Gombau. AHPZ, 25-1-1565, Fol. 44, Cristobal Navarro.

128 AHPZ, 3-2-1587, Fol. 197-211-218, Jerónimo Andrés.

129 AHPZ, 13-2-1587, Fol. 194, Jerónimo Andrés.

130 AHPZ, 1587, Fols. 226 y 249, Jerónimo Andrés.

131 AHPZ, 14-3-1587, Fol. 283, Jerónimo Andrés.

132 AHPZ, 16-3-1587, Fol. 312, Jerónimo Andrés.

133 AHPH, 3-4-1587, Fol.350, Jerónimo Andrés.

134 AHPZ, 7-4-1587, Fol.376, Jerónimo Andrés.

135 AHPZ, 20-4-1587, Fol. 434, Jerónimo Andrés.

136 AHPZ, 28-4-1587, Fol.487, Jerónimo Andrés.

137 AHPZ, 2-5-1587, Fol.508, Jerónimo Andrés.

138 AHPZ, 9-5-1587, Fol. 570, Jerónimo Andrés. Existen más pagos por varios conceptos de las obras del puente a diversas personas en los fols.: 644, 645, 646, 724, 725, 726, 728 y 729.

139 AHPZ, 29-6-1587, Fol.330, Jerónimo Andrés.

140 AHPZ, 6-7-1587, Fol. 750, Jerónimo Andrés. Publicado por Ángel San Vicente en *Monumentos...*

141 AHPZ, 6-7-1587, Fols. 753 y 780, Jerónimo Andrés.

142 AHPZ, 14-7-1587, Fol. 787, Jerónimo Andrés.

143 AHPZ, 29-7-1587, Fol. 825, Jerónimo Andrés.

144 AHPZ, 24-8-1587, Fol. 955, Jerónimo Andrés.

145 AHPZ, 26-8-1587, Fol. 968, Jerónimo Andrés.

146 AHPZ, 17-9-1587, Fol. 1.059, Jerónimo Andrés.

147 AHPZ, 20-9-1587, Fols. 1.071 y 1168, Jerónimo Andrés.

148 AHPZ, 1-12-1587, Fol. 1.195, Jerónimo Andrés.

149 AHPZ, 26-3-1588, Fol. 654, Jerónimo Andrés.

150 AHPZ, 22-5-1588, Fol. 667, Jerónimo Andrés. Publicado por Ángel San Vicente en: *Monumentos...*

151 AHPZ, 22-6-1580, Fol. 772 Jerónimo Andrés.

152 AHPZ, 11-8-1588, Fol. 1016 Jerónimo Andrés. Publicado por Ángel San Vicente en *Monumentos...*

153 AHPZ, 6-9-1588, Fol. 1165, Jerónimo Andrés.

154 AHPZ, 25-11-1588, Fol. 1424, Jerónimo Andrés.

153 ADPZ, MSS 752-8.

154 Creemos que se trata de sillares o rocas de gran tamaño, pero no hemos hallado ninguna descripción de esta palabra.



155 ADPZ, Mss 752-8. No está fechado pero creemos se corresponde con el final de los trabajos de ese período.

156 AHPZ, 1589, Fol. 3, Martin Abiego.

157 AMZ, Mss 752-8; 1590.

158 AMZ, Procesos 1591, Caja 8110/536 Bis.

159 AMZ, Procesos 1591, Caja 8110/536 Bis.

160 ADPZ, Mss 752-8 de 1596, Ángel San Vicente *Canteros...*

161. ADPZ, 752-8, Diciembre de 1596, Ángel San Vicente *Canteros...*, pág. 250.

162 Revista de Archivos y Museos; Tomo 7.

163 ADPZ, Mss 752-8.

164 AMZ, Proyecto de restauración del Puente de Piedra de Zaragoza por el estudio de D. Carlos Fernández Casado.

165 AMZ, 1576, Libros de Mayordomía.

166 En el Informe Previo de Restauración del Puente de Piedra.

167 15-9-1582, 301, Miguel Español (menor). Publicado por Ángel San Vicente en *Lucidario...*

168 Nicolás García Tapia; *Arquitectura e ingeniería...*

169 AMZ, 1582, Insertado en el *Libro de la fábrica del Puente de Piedra.*

170 AHPZ, 10-1-1583, Fol. 5, Miguel Español (menor).

171 AHPZ, 16-5-1583, Fol. 205, Miguel Español (menor).

172 AMZ, 28-6-1583, Caja 7802/53-15.

173 AMZ, 1584, RAC, Fol. 27.

174 AMZ, RAC, 1584.

175 AHPZ, 13-7-1584, Fol. 177, Miguel Español (menor).

176 AMZ, 1586, Caja 506 23-31-1.

177 AMZ, RAC, 1-12-1590.

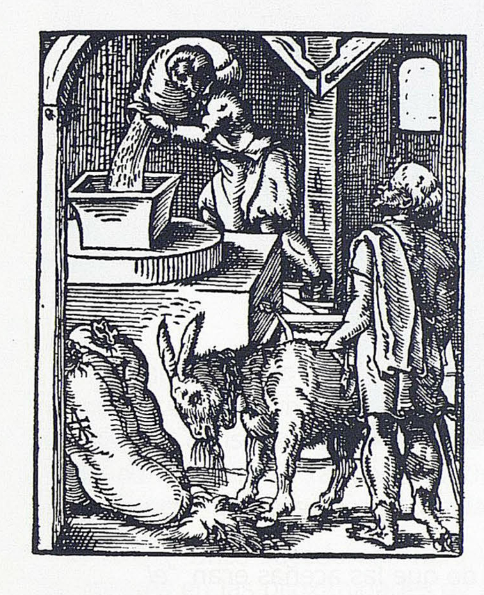
178 García Mercadal, *Viajes de Extanjeros por España y Portugal.* Madrid 1952.

III. MOLINOS




FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

III.1 LOS MOLINOS EN EL SIGLO XVI



Molinero en la obra de Jost Amman "Eygentiche Beschreibung Aller Stände auft Erden" (1568).

Durante el siglo que nos ocupa, es muy probable que la construcción de molinos en Aragón se redujese a unas pocas decenas, modestos unos y suntuosos otros, con unas diferencias tipológicas también de gran importancia. La investigación realizada ha comprobado que el grueso de los molinos aragoneses habían sido construidos en los siglos anteriores, puesto que la documentación que hemos revisado se refiere en su mayor parte a trabajos de remodelación o acondicionamiento de molinos preexistentes, entre cuyas tareas destacan especialmente las de limpieza de acequias y balsas, reconstrucción de azudes y fabricación de cubos.

A grandes rasgos podemos decir que la remodelación de molinos se llevó a cabo de dos modos: los que hasta entonces habían sido aceñas o martinetes se convirtieron en molinos de canales y los molinos de canales en molinos de cubo. Curiosamente no encontramos capitulaciones en que podamos observar una evolución más rápida, como sería la conversión de una aceña en molino de cubo. Desde el siglo XVI podemos observar el abandono progresivo del primitivo modelo de canal abierta, excepto en las aldeas del Altoaragón, donde continuaba utilizándose este tipo de accionamiento para impulsar el rodezno hasta hace unas pocas decenas de años. También hemos de decir que no todo está tan claro como parece, puesto que en la reforma que realiza Benet Bodra en el molino situado junto al Puente de Piedra de Zaragoza, se dice al respecto de los saetines que: *"aqui se llaman canales"*.





Accionamiento por canal abierta en el molino de Arándiga (Zaragoza).

A pesar de la afirmación de "Los Veintiún libros..." acerca de que las aceñas eran *"el mas comun de todos los molinos"*, no hemos encontrado ninguna referencia directa ni restos físicos de la existencia molinos de eje horizontal en el tiempo y lugar estudiados, aunque, a juzgar por algunas capitulaciones de obras (especialmente en la primera mitad del siglo) parece ser que fueron poco a poco sustituidos por molinos de canales principalmente.

Cabe destacar que una buena parte de las obras que se realizaron en los molinos zaragozanos de la época consistieron en la reconversión de un gran cárcavo en dos pequeños. Los cárcavos grandes que podemos observar en los molinos antiguos, puede que se construyeran para alojar más cómodamente las canales y sus rodeznos en un espacio suficientemente amplio como para poder trabajar y reparar las instalaciones sin problemas.

Estos grandes cárcavos también podrían indicar que nos encontramos ante molinos de rueda vertical o aceñas cuyas ruedas no se instalaban en el exterior, como solemos ver en los molinos centroeuropeos. En Aragón, debido a su climatología típica, con bruscos contrastes de temperatura y humedad, la madera de las frágiles y caras ruedas habría durado poco, por ello aquí trabajaba protegida bajo un gran arco.

Ambas hipótesis pueden ser válidas, aunque de difícil demostración, puesto que no conservamos ningún molino en que podamos observar esta reforma, que podría ser semejante a lo que podemos ver en el molino de Pedrola, aunque en este caso parece ser más bien un arco de distribución de cargas.





Molino de Pedrola (Zaragoza).

Respecto a los batanes, a pesar de la abundancia que hemos podido documentar funcionando en Aragón durante todo el siglo XVI, no logramos hallar pruebas de que alguno de ellos se construyera durante esta época. Parece ser que más bien se transformaron en molinos harineros[1], tal como podemos ver en el batán que Julián Serrano modificó en Teruel, pero que a su vez ya había sido harinero anteriormente.

Otro tanto sucede con los martinetes, de los que tan sólo tenemos noticias de los existentes en las proximidades de Bielsa (en los ríos Cinca y Barrosa) y uno en el Gállego, junto a Anzánigo, cuyo origen se remonta a los siglos anteriores. Otros martinetes, como los de Calamocha, son del siglo XVII, quizá también la época de construcción del que se asentaba en la Almunia del Romeral.

Al igual que los anteriores, los molinos papeleros también estaban prácticamente todos construidos en los siglos anteriores, dándose en Zaragoza la curiosa circunstancia de que todas las fábricas de papel del siglo XIX se construyeron sobre antiguos molinos papeleros y únicamente en aguas del Gállego, sobre la acequia del Rabal.

Un punto importantísimo a destacar es que, debido a la tecnología y materiales empleados, los molinos necesitaban de unas constantes atenciones y mantenimiento para estuviesen en condiciones mínimas de funcionamiento, mantenimiento que en el caso de los molinos de regolfo era imperiosamente necesario, puesto que la dejación en dichas tareas motivaba importantísimos desperfectos con un alto coste de reparación. En general cuando las reparaciones en cualquier tipo de molino se postergaban, éste sufría un importante proceso de deterioro. Por este motivo existían maestros especializados en mantenimiento de molinos, los cuales, a pesar de no realizar labores de construcción propiamente dichas, hemos considerado de interés.

Existieron durante este siglo algunos molinos notables tanto en lo tocante a su rendimiento como a su tecnología e ingeniería hidráulica. Entre los que sabemos que se construyeron de nueva planta destaca en la ciudad de Zaragoza el "Molino Nuevo" o del Rabal

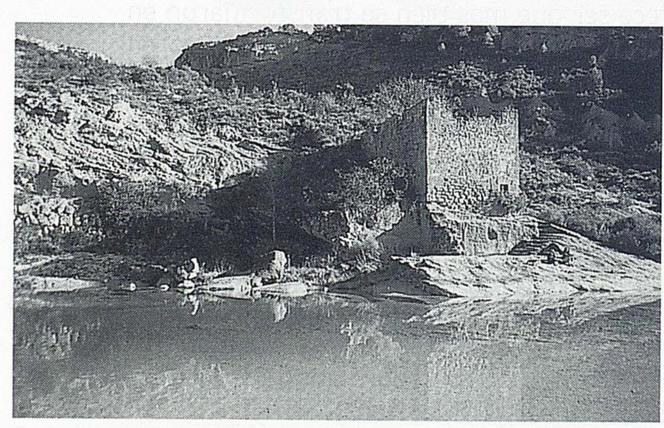


y en la provincia los molinos municipales de Daroca, Calatayud y Tauste y el señorial de Pina (propiedad del conde de Sástago. Todos estos molinos poseían algo en común. En primer lugar eran molinos construidos de nueva planta y no sustituían otros más antiguos; en segundo lugar tenemos el accionamiento de todos ellos mediante el sistema llamado de regolfo. La importancia de este tipo de molino hace que le dediquemos el capítulo siguiente en exclusiva.

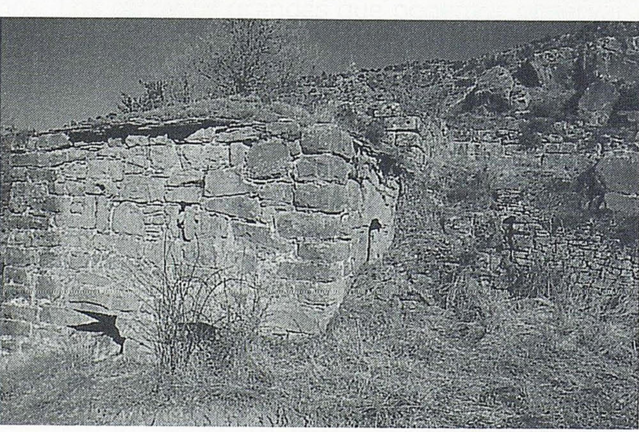
También se construyeron algunos de menor importancia, pero en todos los casos sobre el emplazamiento de otros más antiguos.

La génesis del accionamiento de los molinos escapa a nuestras posibilidades, puesto si bien parece que los primeros molinos fueron del tipo aceña, como podemos observar en el molino de Abiego, cuya antigüedad puede medirse por su azud, puesto que responde a un modelo típicamente romano y era utilizado exclusivamente para mover sus muelas mediante una rueda de eje horizontal o vitrubiana.

Por otro lado tenemos el molino de Las Bellostas, cuya extrañísima tipología creemos que tan sólo puede responder asimismo a un modelo romano, se accionaba mediante cubo y rodeznos. Si alguna vez se consigue demostrar la romanidad de este molino, se dará un vuelcó a todo lo conjeturado hasta el momento[2].



Molino de Abiego (Huesca).



Molino de Las Bellostas (Huesca).



En la provincia de Huesca, a pesar de realizarse un buen número de obras en molinos, principalmente para instalar cubos, no encontramos demasiados molinos de nueva planta. El más interesante está en el Alcanadre: Se trata del notable molino de Huerto, con una ingeniería hidráulica en su toma única en Aragón, pero de la que, extrañamente, no se hacen eco "Los Veintiún Libros"[3].

En la provincia de Teruel es de destacar el notable molino de Torres de Albarracín, de imposible fotografía pero cuya arquitectura merece por sí sola un lugar de honor entre los mejores molinos de Aragón[4], aunque no podemos datarlo en la centuria que nos ocupa, cosa que si sucede con otro molino municipal, el "Molino Nuevo" de La Fresneda, llamado así por la existencia de uno más antiguo casi frente a Torre del Compte, que respondía a un modelo medieval cuya nave principal estaba formada por arcos diafragma[5], al igual que la interesante fábrica de harinas de Maella, aunque ésta última se encuentra aún en fucionamiento. El "Molino Viejo" de la Fresneda, lamentablemente en ruinas, contaba con una balsa y un cubo de buena cantería y un notable salto, a pesar de lo cual probablemente dejó de ser rentable al prolongar la acequia salvando el barranco contiguo mediante un interesante acueducto que probablemente sea coetáneo del Molino Nuevo, cuya construcción permitió prolongar la acequia a costa del "Molino Viejo".

Por último, ya fuera del ámbito de la ingeniería o arquitectura hidráulica, no hemos resistido la tentación de incluir un raro documento acerca de la construcción y el despiece completo de un molino de aceite.

Por lo tanto, a partir de la documentación consultada, podemos dividir los molinos del Aragón del siglo XVI en varios grupos: harineros, traperos, papeleros, polvoreros, de minerales y otros ingenios que no muelen pero emplean tecnología semejante, como son los martinetes.

III.2 MOLINOS HARINEROS

Dentro de las obras estudiadas, los molinos harineros junto con los puentes, eran los que generaban mayor cantidad de documentación. En el caso de los molinos no era debido a la importancia ni lo costoso de la obra sino a su importante número, puesto que podemos asegurar que prácticamente no existía pueblo que contase con un mínimo caudal de agua y no tuviese molino.

El molino era fundamental en la vida de unas poblaciones en las que el pan era su alimento básico y su ausencia causaba un enorme trastorno a sus habitantes. Debido a ello, en todas las épocas se hicieron obras cuya magnitud nos resulta muy difícil de imaginar en la actualidad. No tanto porque carecemos de la necesidad de moler, sino porque, a pesar de su actual olvido y maltrato, la construcción de un molino supuso en muchos casos un coste equivalente o muy superior al mejor palacio o iglesia, ya que la ausencia del molino suponía un penoso viaje hasta el más cercano.

En función de su tipo de accionamiento podemos dividirlos a su vez en cinco grupos diferentes.



MOLINOS DE EJE HORIZONTAL (ACEÑAS)

También llamados de rueda vertical o rueda vitruviana (en honor al arquitecto romano que las describió) son muy raros de encontrar, puesto que las aceñas se construían al lado de las corrientes de agua, generalmente en las riberas de los grandes ríos. Por este motivo, debido a las riadas de que hemos tenido conocimiento a través de la documentación consultada, es más que probable que fuesen inundados o destruidos varias veces a lo largo de este siglo. Es lógico pensar que si las riadas destruían puentes también lo harían (y con mayor facilidad) con las aceñas.

Un ejemplo, quizá único, aún lo podemos observar cerca de Santa Cruz de Grío. Por las ruinas del Molino Viejo creemos que se trataba de una aceña que accionaba su rueda directamente en la corriente del río.

No hemos encontrado ningún documento acerca de ellas, no sólo en lo referente a su construcción, obras o reformas, sino tampoco referencias documentales que nos avalen 'su existencia por aquel entonces, a pesar de que en "Los Veintiún Libros se diga que *"es el mas comun de los molinos"*.

MOLINOS DE CANAL ABIERTA

A juzgar por lo observado, éstos eran hasta entonces los que más extensamente se repartían por el reino de Aragón. Durante todo el siglo XVI fueron paulatinamente dotados de cubo y por lo tanto perdiendo las poco funcionales canales, que a pesar de contar con indudables ventajas, como menores gastos de construcción, mejor accesibilidad y fácil mantenimiento, tenían la enorme desventaja de un rendimiento notablemente inferior al de los molinos de cubo.

Este era el tipo más común en el Alto Aragón y puede que en gran parte de las riberas del río Jalón y sus afluentes, de los cuales tenemos actualmente ejemplos en los molinos de Villafeliche, Maluenda y Arándiga, de los que sabemos que el primero ya funcionaba en el siglo XVI y los otros probablemente también. Estos molinos sustituyeron en buen número de casos a los anticuados de rueda vertical, como veremos más adelante.

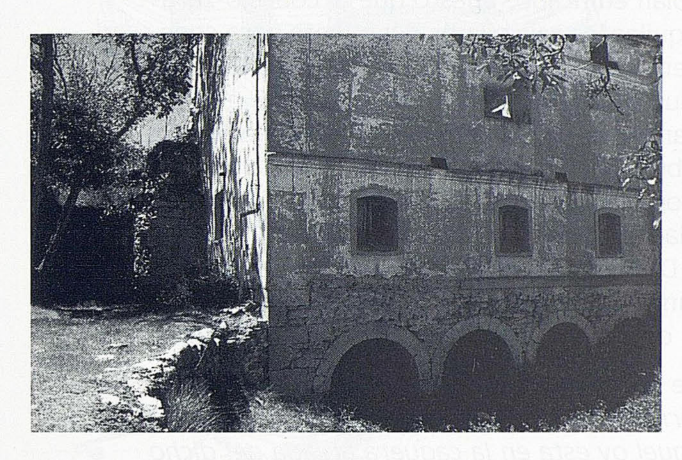
MOLINOS DE CUBO

Representaron un notable avance tecnológico debido al mejor aprovechamiento de la energía disponible, puesto que, aún contando con el mismo caudal y desnivel que un molino de canales, su potencia era sensiblemente superior.

Hay que hacer notar que la construcción de un nuevo molino de cubo o reconversión de uno de canales representaba un gasto notable, no sólo por lo complejo de la construcción del cubo, sino porque la utilización del mismo implica siempre una retención de agua en la acequia. Ello es debido a que para su correcto funcionamiento, el cubo tiene que encontrarse completamente lleno, circunstancia que obligaba también a ensanchar la acequia y/o reforzar los taludes hacia aguas arriba.



Del mismo modo que el molino de aceña evolucionó hasta el molino de canales, éstos fueron sustituidos por los más eficientes molinos de cubo. Esta evolución podemos apreciarla en dos buenos ejemplos, como fueron el molino de La Sal, junto al Puente de Piedra, y el famoso molino de Canaba de Ricla, al que los de La Almunia construyeron el cubo a cambio del permiso para ampliar la acequia de Michén y abrir la acequia Nueva.



Molino de Calamocha, a la izquierda, el córcavo de la fundición de cobre.

MOLINOS DE BARCAS

No es mucho lo que sabemos acerca de ellos. A pesar de que indudablemente existieron en la Zaragoza de la época, no nos ha aparecido el menor dato documental, exceptuando el comentario de Ambrosio de Morales que veremos al tratar de los molinos del Puente de Piedra de Zaragoza.

MOLINOS DE REGOLFO

Fueron el máximo exponente de la tecnología hidráulica de la época, puesto que a su accionamiento podemos considerarlo como una auténtica turbina. Eran de muy costosa construcción, motivo por el que tan sólo los concejos y personajes más poderosos pudieron hacer frente a tan importante gasto.

Debido a su importancia y al desconocimiento que acerca de los mismos se ha tenido hasta ahora, les hemos prestado una especial atención, ya que del resto de molinos es poco lo nuevo que podíamos aportar. Por ello les dedicaremos en exclusiva el próximo capitulo.

III.3 OBRAS EN MOLINOS

A continuación expondremos por orden cronológico los datos más interesantes que hemos hallado en relación a molinos en la época que nos ocupa.



LOS MOLINOS DEL PUENTE DE PIEDRA DE ZARAGOZA

Los antecedentes tenemos que buscarlos un siglo antes, en 1401, cuando durante la construcción del puente de piedra se acordó el construir dos en las "çagueras" (suponemos que contratajamares) de los arcos más cercanos a Zaragoza *"...segunt son feytos en el Puent de Tudela..."*[6]. En 1468 aún no se habían edificado, puesto que el concejo zaragozano vuelve a insistir en el asunto e intenta alquilar los seis pilares del puente para construir sendos molinos en ellos mediante el alquiler del lugar. No parece que hubiese mucho interés, puesto que tras varios pregones no acudió nadie a las subastas, aunque el 4 de noviembre fueron adjudicados. No obstante, parece ser que los nuevos arrendatarios no estaban muy seguros de la rentabilidad de la obra, puesto que un año más tarde aún no estaban construidos, motivo por el cual volvieron a subastarse repetidamente, hasta que por fin en 1471 estaban todos los pilares alquilados[7]. Sea como fuere, no debieron durar mucho, ya que en el año 1500 los hermanos Domingo y Miguel Urruzola (canteros de profesión) construyen un molino harinero en un pilar del puente de Piedra. Domingo ya poseía dos, situados en el cuarto y quinto pilar de dicho puente[8].

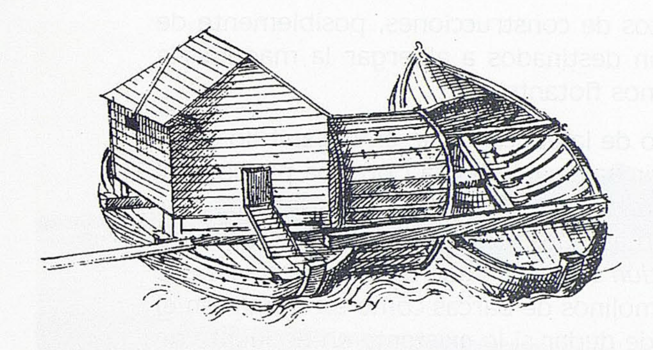
En 1504 podemos ver otro dato acerca de la fragilidad de estos molinos, cuando se realiza la venta de *"un molino myo farinero derribado en el puente de Piedra de la dicha ciudad con toda la manobra y muelas que en aquel oy esta en la çaguera arcada del dicho puente"*[9] por el *"panicero"* Joan Daroya al jurista Miguel Talavera. También le vende otro molino derribado *"que fue de Sancho Marqua en el rio del Ebro biejo"*.[10] Probablemente este molino pasó entonces a denominarse *"molino de Talavera"*, como veremos más adelante.

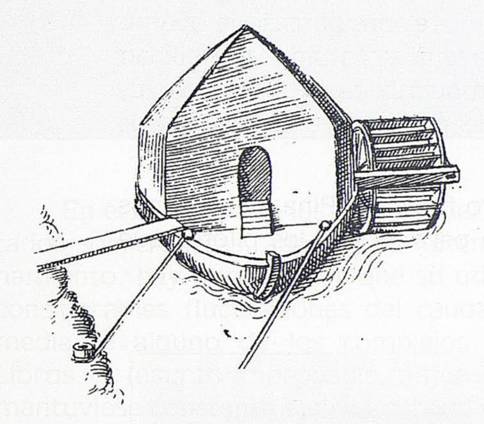
Estos molinos del puente de Piedra no debieron llevar una vida muy tranquila, puesto que las riadas del Ebro hacían que fuesen inundados continuamente, como podemos ver en 1576.

Desde que la riada del Ebro de 1571 dañó los molinos del Puente de Piedra, éstos no habían sido aún reparados, puesto que la viuda de Jerónimo Jarque no pagaba el alquiler desde entonces por no estar en condiciones de funcionar[11]. Acerca de los demás molinos no se habla, bien porque no pagaban ya el alquiler al concejo, bien por haber sido destruidos.

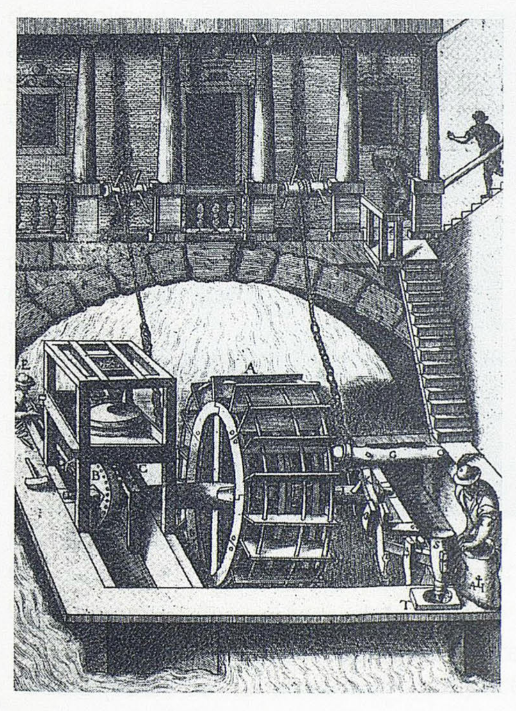
La causa de que apenas encontremos información acerca del funcionamiento de los molinos del Puente, puede que se deba a su intermitente actividad o, más probablemente, porque en fecha indeterminada fueran sustituidos por molinos de barcas, de los que aún contamos con menores datos.







Alguno de estos modelos de molino de barcas podrían ser los de Puente de Piedra de Zaragoza.

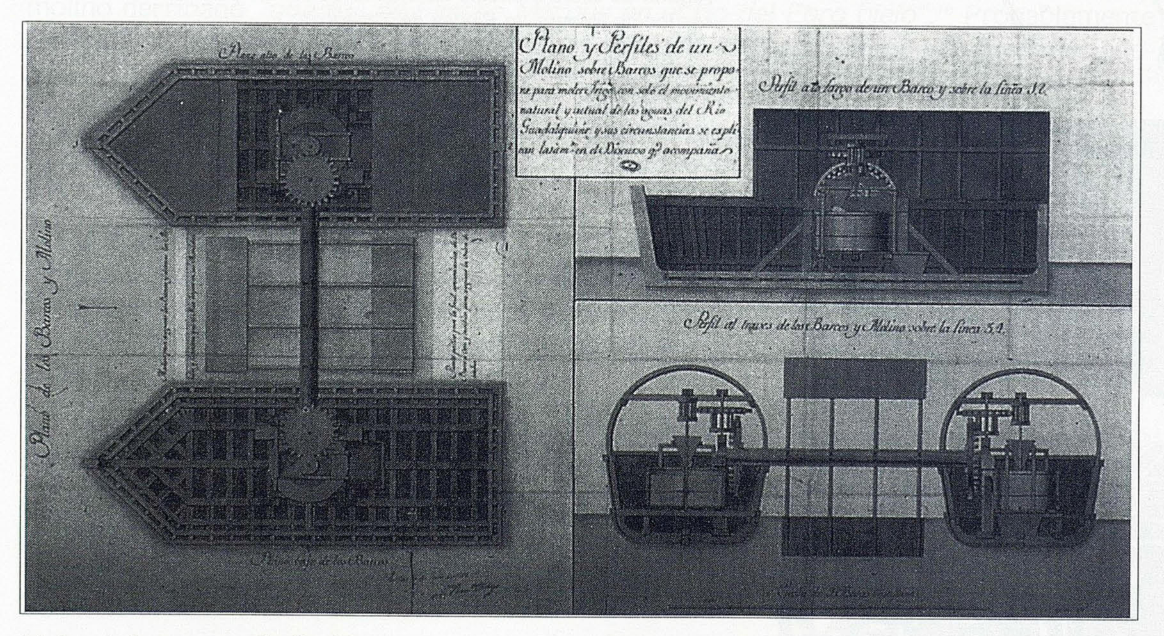


Molino flotante según Zonca (Novo Teatro di Machine, 1607).

De estos molinos aún perduran algunos restos de construcciones, posiblemente de la época, aunque no podemos asegurar si estaban destinados a albergar la maquinaria molinar o tan sólo eran los almacenes de los molinos flotantes.

Al respecto tenemos el testimonio de un libro de la época[12], que en el capítulo dedicado a elogiar las ventajas de hacer el Guadalquivir navegable hasta Córdoba propone el desmantelamiento de las grandes presas o azudes para molinos en dicho río. Después sustituirían los molinos hidráulicos por los de viento o atahonas como en Sevilla, que (como muy acertadamente indicó el autor de "*Los Veintiún Libros...*") no tenía molinos de ese tipo. Por ello propone introducir en dicho río los molinos de barcas como en Roma, en el Luera (Loira) o en Zaragoza. Por lo tanto hemos de dudar si lo existente en el puente de piedra eran molinos de fábrica con ruedas vitrubianas o molinos sobre barcas, ya que no tenemos noticias fehacientes de ninguno de ambos procedimientos. La única posibilidad de que los molinos del Puente de Piedra de Zaragoza fuesen de fábrica con rueda vitruviana es que existiera un azud inmediatamente aguas arriba del puente, acerca del que nos ocuparemos a continuación.

Otro molino sobre barca que sabemos existió en el Ebro fue el de Pina, del que nos habla Madoz en su "Diccionario...", a cuyo azud puede que pertenezcan los pilotes que aún podemos apreciar en el río.



Molino de barcas para Sevilla (Archivo General de Simancas).





Restos de azud en el Ebro cerca de Pina.

En el caso de que los molinos del Puente de Piedra de Zaragoza no estuviesen montados sobre barcas, además de no encontrar datos referentes a su tecnología o accionamiento, hay que resaltar que su utilización y utilidad es muy discutible. Debido a las considerables fluctuaciones del caudal del Ebro, estas ruedas tan sólo podrían girar mediante alguno de los complejos mecanismos que se exponen en "Los Veintiún Libros..." (asunto improbable, a nuestro criterio) o mediante la acción de un azud que mantuviese constante el nivel del agua que accionaba las ruedas. De otro modo, los citados molinos estarían parados la mayor parte del año, unas veces debido al exceso de agua, que además de inundar los molinos, impediría el giro de las ruedas. En otras ocasiones, la escasez de agua en el estiaje, haría que las aspas de las ruedas no llegasen al nivel del río, por lo tanto no se moverían.

Acerca de este azud poseemos vagas noticias, como es la relatada el 1-2-1871 por el arquitecto municipal de Zaragoza D. Segundo Díaz[13], en la que hace referencia al nuevo enlosado del Puente de Piedra que se había construido entre 1867 y 68 sustituyendo al que fue demolido en 1775 a raíz de una gran avenida. A juzgar por sus apreciaciones, existía un enlosado bajo el puente que cumplía las funciones de azud, puesto que según nos explica, estaba unos dos metros más alto que el actual, altura suficiente para mantener el nivel del agua que es imprescindible para el funcionamiento continuo de los molinos. Por otra parte también sería el lugar idóneo para colocar los tubos del "venter" de un sifón, puesto que estaban a salvo de las riadas, pero si se deseaba estaban accesibles y en seco varios meses al año.

No hemos podido continuar esta línea de investigación, puesto que exige largo tiempo de búsqueda de información y un profundo análisis de toda la documentación existente, pero creemos que puede ser un buen punto de partida para futuras investigaciones.

También tenemos referencias acerca de las aceñas del mismo tipo situadas en Tudela (éstas contaban con un azud) acerca de las cuales, en el año 1600 se informa que



además de funcionar *"como guitarras destempladas"*, ante su escaso rendimiento y lo costoso de su mantenimiento, aconsejan que tras una avenida sean derribados en lugar de repararlos.

MOLINO DE CALATORAO (1509)

Mahoma Allabar realizó en ese año algunas obras en el castillo y el molino de Calatorao[14], actualmente muy modificado pero aún en pie.

MOLINO DE CANABA (1510)



Molino de Canaba.

El molino de Canaba es muy anterior al siglo XVI, y su origen hay que buscarlo en el de la acequia de Michén que lo abastecía, puesto que su posición únicamente podía justificarse por la planificación de la acequia cuando se abrió, dejando un salto de unos cuatro metros.

A juzgar por los datos sueltos que poseemos, es probable que la acequia y el molino ya fueran empleados por los árabes y no descartaríamos un origen anterior.

En el siglo que nos ocupa, sabemos que en virtud de la concordia entre el conde de Luna y el concejo de Ricla por un lado, y la villa de la Almunia por el otro, acordaron ampliar la capacidad de la acequia de tres a ocho muelas, a la vez que se ganaban 3 metros de altura. Convinieron también en la concordia, modificar el molino de Canaba, que era propiedad del Conde de Luna, para compensarle por la servidumbre del paso de la acequia por tierras de Ricla[15]. Esta modificación consistió en la conversión de su viejo molino (de aceña o canales) en un magnífico molino de un *"cubo con dos botanas"*, desde cuya toma partiría la Acequia Nueva de Michén, de capital importancia en el desarrollo futuro de La Almunia. Sabemos que en 1512 se estaba terminando de construir[16].



MOLINO VIEJO DE VILLANUEVA DE HUERVA (1517)

En 1517 encontramos la capitulación para construir un cubo para el molino de Pedro Molon en Villanueva de Huerva, por el cantero soriano Rodrigo Marrón[17]. Rodrigo debía de hacer el cubo, anillo y saetinos y todo lo de dentro de piedra caracoleña y las paredes de fuera y pilares de la mejor piedra que hallare cerca.

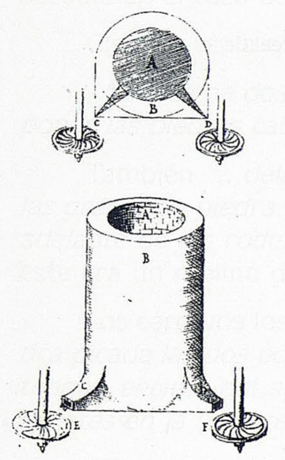
Tenía que bajar el suelo de los cárcavos tres o cuatro palmos más que la altura existente y hacer el cubo a semejanza del Molino de Canaba de Don Francisco de Luna, Conde de Morata[18].

El cubo tenía que ser muy bien embetunado por la parte de adentro y Rodrigo debía entregarlo para el mes de julio de ese año *"moliente y corriente"*, para lo cual el propietario le entregaría los *"ruexos muelas rodeznos y fierros y madera pa el assiento del dicho molino"*.

La garantía era de un año, aunque una vez acabado el cubo tenía que ser visitado por un maestro por cada parte y *"despues de fecho haya de folgar un mes para que se exugue"*.

El precio pactado fue de 6.000 sueldos y su fianza era el infanzón zaragozano Juan de Vera.

En Villanueva de Huerva existen dos molinos, uno está situado junto al lavadero y el hermoso puente que creemos coetáneo a estas obras. No parece que sea éste en el que trabajó Rodrigo, ya que en la capitulación se habla de cubo en singular y saetinos en plural, circunstancia que no se da en este molino. Debíamos encontrar otro molino con un cubo del que partan dos saetines, tal y como sucede en el llamado Molino Viejo, que está situado aproximadamente a un kilómetro aguas abajo de la localidad. Aún se encuentra bastante bien conservado, aunque, como veremos, con una notabilísima diferencia.



Aspecto aproximado del cubo del molino de Villanueva de Huerva.

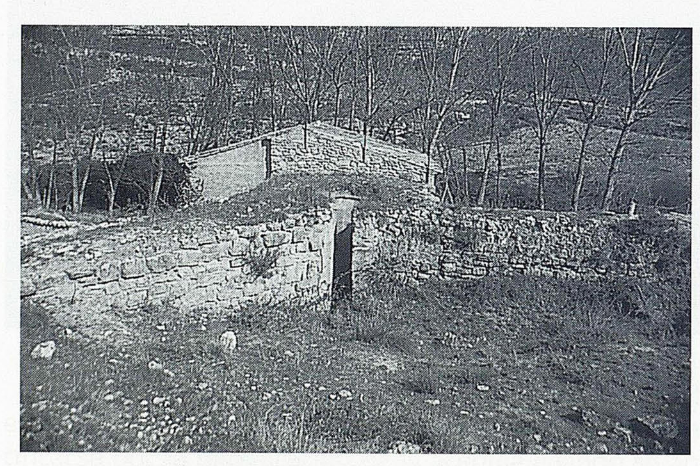
Cuando Rodrigo hizo la infraestructura hidráulica de este molino, la alimentación del cubo se hacía por su parte superior (como es lógico) pero posteriormente, quizá debido



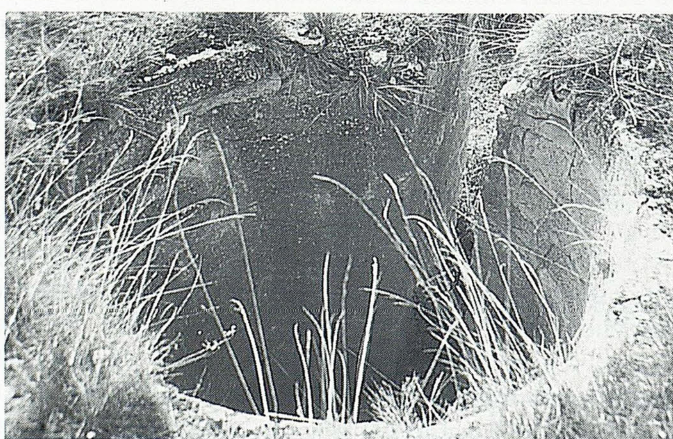
al poco caudal del río, se hizo de balsa o de parada. La diferencia entre uno y otro se debe al volumen de agua que embalsaba, siempre en función del caudal aportado, por lo tanto a menor caudal, mayor embalse. El problema residía en que debido a la nivelación de la acequia no era posible mantener el cubo, ya que el nivel superior de la balsa coincidía con su toma; por ello rasgaron el cubo de arriba abajo, inutilizándolo como tal, de forma que cuando el nivel de la balsa era mínimo, la altura del salto no era superior al metro y medio.

Probablemente se hizo esa reforma cuando la tecnología del hierro hizo posible la construcción de rodetes y saetines más evolucionados, como el único con que cuenta actualmente, ya que el otro cárcavo se utiliza como aliviadero.

Por lo demás, el maestro Rodrigo hizo un hermoso cubo cilíndrico de piedra caracoleña, tal como le indicaron, aunque sorprende en gran medida la existencia de piedra de buena calidad apenas a 30 metros del molino. Por ello, también hemos de pensar que gran parte de estas obras (al igual que hacían los romanos) eran construidas para perdurar muchos siglos, tal y como podemos comprobar actualmente.



Molino y cubo de Villarreal de Huerva.



Cubo del molino de Villarreal de Huerva.



Molino de Villarreal de Huerva.

MOLINO DE TALAVERA (1539)

En julio de 1539 se realizó una capitulación con Joan de Cleabur por la que este piedrapiquero debía construir un nuevo molino en el mismo lugar que ocupaba el de Talavera[19] (probablemente el adquirido por el jurista en 1504 y que se encontraba en el Ebro Viejo). Puede que fuese de rueda vertical, ya que no era muy común que se derribase un molino que ya tuviera cárcavos, sino que estos se aprovechaban, asunto que no sucedía en el caso de aceñas o batanes.

Cleabur tenía que hacer en este molino:

"Asiento pa dos muelas y un almenara el enbocadero y partidero con sus piedras pa poner las piedras cabadas como es costumbre de buena piedra dagoa".

También *"...delante de dicho enbocadero sea enlosado diez palmos... y ...han de ser las gradas de piedra pica debaxo del rodezno con sus cosas ata el cabo todo enlosado mas adelante de los rodeznos ata el cabo de las paretes"*, lo cual probablemente significa que este era un molino de canales.

Los cárcavos los describen de la siguiente forma: *"ha de hazer coatro paretes de piedra picada las dos por medio y las dos a los costados bien zaborradas y embetunadas que tengan encima del agoa nuebe palmos y debaxo dela agoa 1 palmo y encima de dichas paretes en la delantera con sus arcos de piedra picada con su calcina y manobra..."*

"Todo lo hade dexar de forma y manera que no hayan de tener que azer en el cosa de piedra como esta el molino de la biuda de Luis de la Caballeria, dasele a dicho maestro por la obra dos mil quinientos sueldos..."



La fianza de Joan de Cleabur sería *"mastre Bicente maestro de molinos"* y a Cleabur se le entregaría el edificio viejo derribado hasta el suelo del molino, donde estaban las muelas, pudiendo éste utilizar *"la despoja de las piedras viejas"*

MOLINO DE BOTORRITA (1544)

El señor de Botorrita, Juan Fernández de Heredia, encargó en agosto al piedrapiquero Miguel de Ernialde (vecino de la localidad turolense de Montalbán) unas importantes obras en su molino denominado de las Herrerías, situado a las afueras de Botorrita, al otro lado del Huerva[20]. Ernialde debía hacer dos cárcavos de mampostería iguales a los existentes en el molino de las Torcas.

Otra condición habla del derribo de unas paredes en el lugar donde debían ir los cárcavos, por lo tanto puede que este fuese hasta entonces un molino de rueda vertical (o quizá, debido a su nombre, un martinete). También debía enlosar el suelo de las bóvedas del molino y hacer "los brocales donde se han de asentar las canales del dicho molino" de piedra picada, por lo tanto también en este caso se trataba de un nuevo molino de canales que probablemente sustituía a uno de aceña.

Las obras debían estar acabadas para el 15 de septiembre, y cobraría por ellas 600 sueldos.

Este molino actualmente es una casa de campo normal que únicamente denota su condición de antiguo molino por las muelas situadas junto a su puerta.



Molino de Botorrita.

Puede ser que el citado Molino de las Torcas fuese el que se encuentra actualmente sumergido bajo el embalse de Las Torcas y acerca del que nos habla Madoz en la pardina de Alcañicejo de Tosos, donde decía que se veían junto al Huerva unas ruinas llamadas el Puntarrón, que probablemente correspondían a una antigua presa de gran elevación, puesto que la acequia que abastecía unos edificios llamados "las Herrerías" debido a su



función, estaba a gran altura. Río abajo, desde la pardina (1/2 hora hacia el este) había dos edificios, un *"hermoso molino harinero"* de 70 palmos de alto, 40 de ancho y 120 de largo, junto al que se encontraban un tinte y un batán.

MOLINO DE LAS CANALES (1557)

La ciudad de Barbastro contaba, a mediados del siglo XVI, con numerosos molinos, tanto de harina como de aceite (llamados "tornos"), "molinos traperos" (batanes) o de "algez" (yeso). Estas instalaciones pertenecían a particulares, a la iglesia, a "cofradías" (gremios) o a la ciudad. De la ciudad eran los dos molinos harineros más importantes, llamados "Molino Mayor" y "Molino de las Canales"[21].

Los molinos de Barbastro trabajaban mucho y necesitaban frecuentes reparaciones, tanto en sus elementos móviles como en la acequia, en el cubo y en el edificio. Los libros de actas del concejo barbastrense de aquella época ofrecen multitud de acuerdos que hacen referencia a los molinos.

En 1557 el concejo decidió realizar una reparación a fondo de los dos molinos, cambiando las muelas y renovando los rodetes, los árboles y las botanas. De estos trabajos se encargó, a lo largo de más de un año, el maestro Joan de Mora. Este artesano parece un hombre muy seguro de la maestría con la que domina su oficio. El día 23 de marzo de 1557 se presentó ante el concejo para explicar la marcha de las obras y sus proyectos: *"...mestre Johan el que trabaja en el molino de las Canales dize que fara y asentara una muela para moler farina en dicho molino que dize molera en cada hora un cayz de trigo.../...y también otra en el molino Mayor que molera en una hora dos cahizes"*[22].



Molino de Barbastro.

MOLINO DE LA PUEBLA DE ALFINDEN (1558)

Juan de Albistur fue el encargado de realizar una importante modificación en el molino de la Puebla de Alfinden, en las cercanías de Zaragoza[23].



Según hemos podido descifrar por el enrevesado documento (está hecho ante una traça, a la cual se refiere constantemente) esta obra se hizo para instalar un nuevo juego de muelas en este molino situado sobre la acequia de Urdán.

El trabajo consistía en realizar una "barbacana" o plano inclinado de 6 varas de longitud (4,5 metros) que comenzaría en su parte superior en un muro de otras 6 varas desde la cimentación (también a cargo de Albistur). Con un grosor en la base de cinco palmos y medio (1 metro) y de 4 (77 cm.) en su coronación, todo ello de cantería.

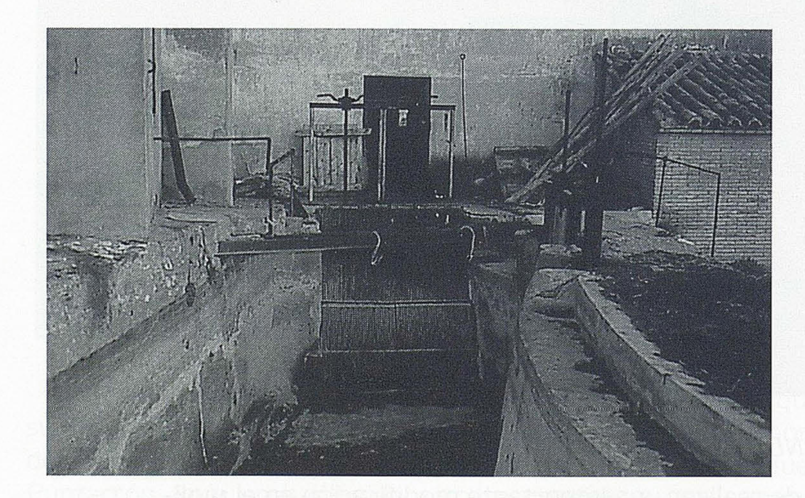
También tenía que construir el parteaguas en la acequia, que sería un cuchillo de cantería de 8 palmos de altura (1,5 metros) por 6 de grueso (1,15 metros) con las juntas embetunadas y fijadas sus piedras superiores con gafas emplomadas *"engalafetadas las piedras altas con sus gafas de fierro y emplomadas"*. Un extremo apoyaría en el comienzo de la "barbacana" o plano inclinado y el vértice del cuchillo se prolongaría aguas arriba doce palmos (2,3 metros); tenía que enlosar el espacio comprendido *"entre el cuchillo y los atoques de losas anchas de un xeme de gruesso"*.

Además tenía que ocuparse de la construcción de un muro de argamasa frente a la cocina del molino de 8 palmos de altura y una de grueso, así como otro muro de mortero, hacia la puerta del molino, de 6 varas de altura y un grosor de 5 palmos en su base y 4 en su parte más alta. En ambos muros no se dice nada acerca de su longitud.

Otros trabajos a que se comprometió Albistur fueron la colocación y asiento de las canales, el enlosado del suelo bajo los rodeznos y cambiar las canales hacia la derecha. Por último debía asentar la muela y dejarla en funcionamiento.

En este caso la garantía excedía del año y día acostumbrado, puesto que era de dos. A cambio de su trabajo recibiría Albistur 100 libras o 2.000 sueldos.

Este molino fue posteriormente convertido en fábrica de harinas



Toma de la fábrica de harina de la Puebla de Alfinden.



PIEDRAS PARA EL MOLINO DE BOLTAÑA (1562)

Joan y Pedro Domper, que se decían vecinos de Arcusa, firmaron en este año, con el concejo de Boltaña una capitulación en la que se comprometían a labrar dos muelas para el molino harinero de la villa, movido por las aguas del río Ara. En la capitulación se especifica el diámetro de las dos muelas (igual al de los *"ruellos"* que ya había en el molino) y el grosor, un palmo y dos dedos. Por las dos muelas pagó la villa de Boltaña 400 sueldos.

Esta capitulación es excepcional, porque no solían capitularse por escrito este tipo de trabajos[24]. En la época que nos interesa se labraron miles de piedras de molino en Aragón sin que hayamos encontrado nada más que otros dos documentos donde consten dichos trabajos.

MOLINO DE SUELVES (1563)

Suelves es una aldea del sur de la comarca de Sobrarbe. A mediados del siglo XVI era un señorío del "magnífico" Jerónimo Pérez de Suelves, infanzón que encargó a Bernat Domper la construcción de un molino movido por las aguas de un riachuelo que corría por su señorío. Firmaron la capitulación - en la villa de Naval - en abril de 1563. Domper se obligó a entregar perfectamente acabado y "andante" un molino con dos muelas y dos rodetes sobre los que caería el agua proveniente de un solo cubo comunicado con la balsa. También debía ocuparse de levantar en el riachuelo un buen azud (de piedra y argamasa) y de abrir la acequia que uniría el azud con la balsa del molino, además tenía que construir la casa del molino, cubrirla, dotarla de puertas y ventanas e instalar la "gruenza", el "farinal" y todo lo necesario para el buen funcionamiento del molino.

El maestro molinero cobró por su trabajo 7.600 sueldos y entregó el molino con garantías de buen funcionamiento para dos años. Como fianza puso todos sus bienes, entre los que se contaba un molino que poseía, a orillas, del río Cinca, en el lugar de Planpalacios[25].

MOLINO DE AGUSTINA REBES O DE LA SAL (1568)

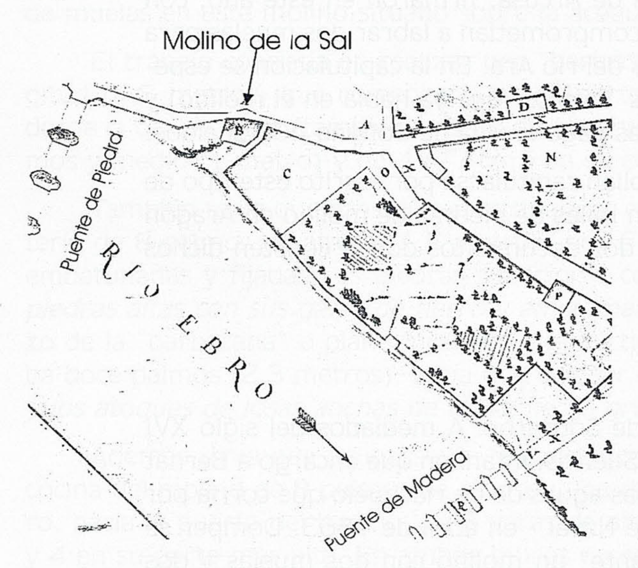
La denominación de Molino de la Sal es posterior a la época de que tratamos, pero la mantendremos para enlazar posteriormente con su historia más reciente.

Este molino databa de tiempo inmemorial, como acostumbraba a decirse en la época, ya que probablemente se construyó sobre el curso de la acequia que abastecía a la Zaragoza romana a través de la acequia del Rabal. Su propietaria por entonces era Agustina Rebes, viuda de Jaime Agustín del Castillo, aunque más adelante veremos que también tenía participación en él Guillén de Palafox, que se hizo célebre posteriormente a causa del conflicto con sus vasallos de la localidad zaragozana de Ariza y posterior muerte a manos de estos.

En enero de dicho año de 1568, Agustina, por medio de Guillén de Rebolledo, señor de Salas Altas y Salas Bajas (localidades del Somontano de Huesca) encargó a Benet Bodra



la construcción de un cubo para este molino[26]. Este magnífico documento es quizá el que mejor describe la construcción de un cubo.



En este detalle de un mapa de Joaquín de Villanova para el proyecto de lo que más adelante sería la actual Avenida de Cataluña en Zaragoza, podemos observar la situación de los dos puentes y con la letra "B" el llamado "Molino de la Sal" para el que Benet Bodra hizo el cubo.

Comienza la capitulación expresando las dimensiones del cubo, que debía tener 15 palmos de boca y su profundidad la máxima que pudiera obtenerse. El grosor de las paredes queda perfectamente especificado, puesto que sería de 12 palmos y medio en la pared medianil con el molino y 10 en las tres restantes paredes. Por lo tanto nos queda la duda acerca de si su interior era cilíndrico o cuadrado como el exterior.

Debía hacer también, de la misma piedra que el cubo, dos muros que se prolongasen hacia la acequia y una almenara por donde rebosara el agua sobrante.

Acerca de la cimentación del cubo no se especifica ningún detalle, únicamente que debía profundizar lo que fuese necesario y quitar las piedras que pudiesen aparecer.

La condición siguiente es muy interesante, puesto que nos informa del consumo de agua de este molino, que debía mover los dos juegos de piedras con una muela de agua y obtener un rendimiento con ellas de sesenta cahíces cada 24 horas *"entiendese una muela de agua la que pueda moler una muela de molino de canal"*. Esta definición de muela es de extraordinaria importancia, puesto que se han dicho muchas cosas acerca de esta unidad de medida, pero sumamente vagas. Con una muela de agua en un molino de cubo puede moverse una, dos o tres muelas, dependiendo de la altura, en tanto que en un molino de canales el caudal es relativamente más fácil de calcular, siendo estimado en la actualidad en 260 litros por segundo, que es un caudal muy generoso para dicha función.

Las dimensiones de botanas y palas debía calcularlas Benet, de modo que el contratante pudiese encargar su fabricación para que fuesen asentadas posteriormente por el maestro. Tenía que dejar acabada la obra para el 15 de julio de ese mismo año, y por sus trabajos recibiría 300 Ducados (6.000 sueldos) que es una cifra notable para la época.



Este contrato guardaba una condición muy peculiar y única en los conocidos de la época, como era una garantía por espacio de 10 años, para lo cual debía presentar fiadores.

Al parecer, después de escrita la capitulación (firma de testigos incluida, que en este caso eran los maestros Juan de Gali y Esteban Boscan) se añaden otras cláusulas al contrato. Estas eran la obligación de enlosar la parte comprendida entre las dos alas que dirigen el agua hacia el cubo, así como embetunar estas alas y las paredes junto a la pared de la calle. Además, se dice que el mortero que se utilizase en la obra debía llevar tanta cal como arena.

Una condición que nos ha sorprendido ha sido la siguiente: *"Mas que los saetinos que aca llaman canales que son los que van del cubo a los rodeznos sean de muy buena piedra labrada que no sea gastadiza y que las dichas canales se asienten todas las piedras que en ella entraren assentadas sobre mucho betun y mucho sevo y azeyte y los demas materiales que para el dicho betun conbienen porque despues por ser las canales estrechas no se podran embetunar como conbiene al provecho de la dicha obra"*.

Volvemos a encontrar otro problema de léxico molinar, puesto que "aca" (en Zaragoza) la denominación saetino no era la empleada normalmente, sino que se denominaban "canales" indistintamente a los canales propiamente dichos. Por lo tanto tendremos que prestar atención a otros detalles constructivos en lugar de guiarnos por estas nomenclaturas. Anteriormente vimos cómo la palabra botana se refiere únicamente a la parte donde finaliza el saetín y se encuentra la regulación del agua.

En lo referente a la descripción de productos impermeabilizantes, podemos ver que la base de los mismos estaba en las grasas (productos caros en la época) y acerca de los cuales se insiste en su correcta dosificación.

Por último aparece una nueva condición que modificaba algo la forma del cubo, ya que se acuerda que en las 3/4 partes de la altura del cubo se harían los muros con los 10 palmos de grueso que se habían pactado, pero en el último cuarto este grueso se reducía a 6 palmos.

Los fiadores fueron los maestros de casas Martín de Miteçar y Miguel de Galdeano.

A pesar de extremar los detalles para la buena construcción del cubo, suponemos que posiblemente tuvieron en cuenta que para el buen funcionamiento de un molino de estas características siempre debe sobrar algo de agua. Este asunto lo debió resolver Benet a la perfección, pero no sucedió lo mismo respecto a la elevación del nivel del agua en el canal, asunto sin demasiada importancia en otros casos, pero no en este, puesto que la acequia pasaba bajo el monasterio de Altabás. Debido al mayor nivel de las aguas, éstas se filtraban por los muros superiores de la acequia inundándoles una cuadra y una "bodeguilla". Por ello son denunciados inmediatamente después de poner en funcionamiento el molino, puesto que se dicta sentencia el 11 de septiembre de ese mismo año[27].

Tras la denuncia, los maestros Joan del Camino y Pedro Peralta inspeccionaron el lugar. Observaron además que el puente que existía sobre la acequia también estaba sufriendo mucho con la elevación del nivel de agua. Por ello se dicta una sentencia en la que se dice que este molino *"...antes era de canal y ahora se ha hecho y fabricado por*



Guillén de Palafox y Agustina Rebes de cubo por donde se causa remanso y regolfo del agua de la acequia del Rabal que discurre y pasa por dentro de dicho monasterio".

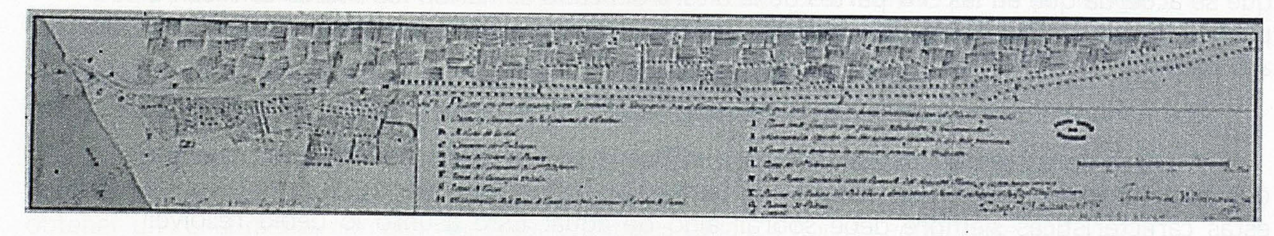
Por ello condenan a los propietarios a mantener la tajadera (compuesta de tablas que deslizaban sobre una ranura de piedra) no más alta de tres palmos sobre el nivel del fondo de la acequia. En caso de no ser así tendrían que hacerse cargo de los desperfectos en el monasterio y el puente, pero con la observación de de que el tablero de este último no podían elevarlo más de lo que estaba en ese momento.

Este molino fue derribado y vuelto a construir más abajo en el año 1789, cuando era propiedad de Tomás Velarde. Su demolición resultaba imprescindible para la construcción del gran muro de contención que podemos ver en la actualidad aguas abajo del puente, junto al estribo de la margen izquierda. Tras el cual puede que existan los restos del más antiguo molino de Zaragoza y más dificilmente del cubo de Benet.

En su nueva ubicación se instaló también una muela para sal, aunque no tuvo mucha suerte, puesto que debido a la gran profundidad de su escorredero o desagüe, se dañaba notablemente el puente de Tablas, asunto del que se queja el arquitecto municipal en 1792[28].

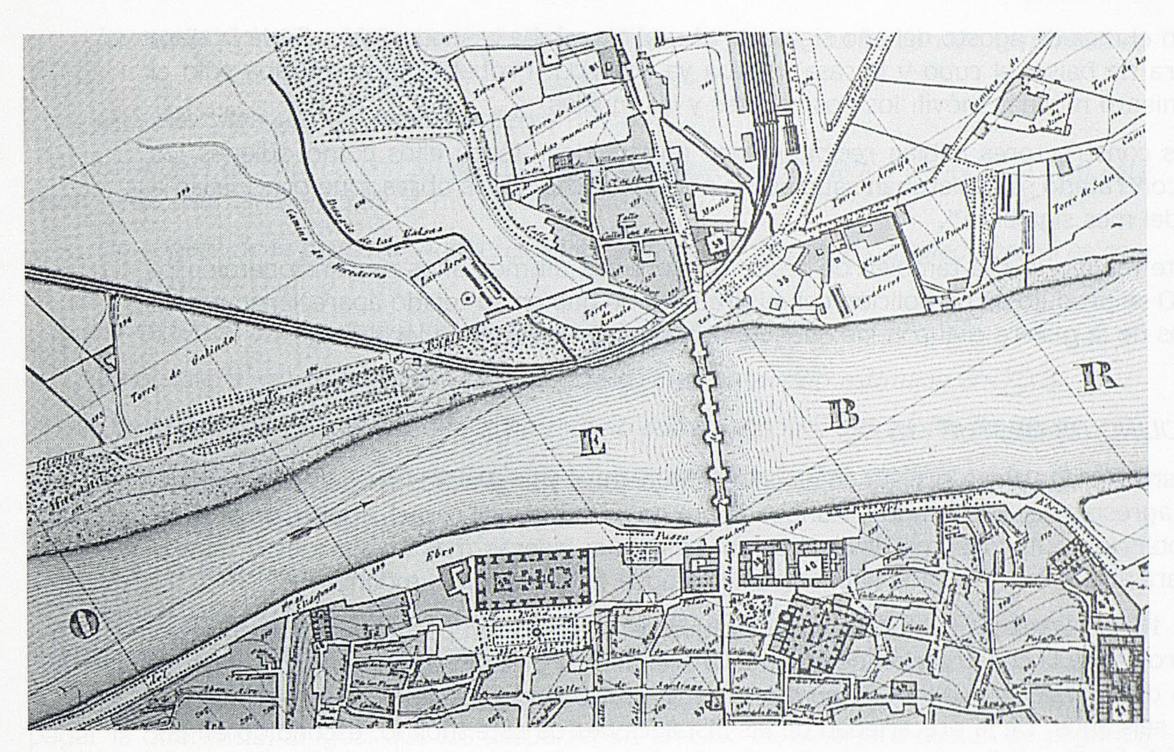
De este molino se dice también en el "Diario de Zaragoza"[29]: "Este antiguo molino que era el mas util y antiquisimo de todos cuantos se conocieron y cuyo discurso y desagüe iba deteriorando la obra de dicho puente" (de tablas).

El convento de Altabás tomó cumplida venganza de los daños anteriores, por ello contribuyó a los gastos de demolición y reconstrucción del molino para liberarse del paso por su interior de la acequia del Rabal, que tantos problemas le causó. Este segundo molino desapareció probablemente durante los sitios de Zaragoza a comienzos del siglo siguiente.



El molino de la sal.





El molino de la sal en otro plano de Zaragoza.

MOLINO DE POZÁN DE VERO (1571)

Mosén Pedro Moliner (rector de Peralta) y Joan Duesso (vecino de Barbastro) decidieron en 1571 construir un molino en Pozán de Vero. Encargaron la obra a Bernat Domper y a Joan Combarel. Reunidos los cuatro en Barbastro, en el mes de julio firmaron la capitulación en la que se fijaban las condiciones de la obra[30].

En los acuerdos que se escribieron no se hicieron constar demasiados detalles técnicos de la obra que iba a construirse. Los constructores habían de entregar (pasados quince meses) un molino *"moliente y acabado.../...con cubo, bassa y lo demas necessario"*. El molino debía contar con *"dos muelas con todo lo demas necessario con las botanas de obra"*. Todos los materiales necesarios para la construcción corrían a cargo de los constructores, a los que se autorizaba a buscar piedra y a hacer "calçina" en los montes próximos. Especialmente difícil solía resultar en estos casos el encontrar piedra adecuada para las muelas y (una vez halladas y labradas las muelas) su transporte hasta el molino. Sobre ello acordaron *"que si en el termino de Salas o en otra parte hubiera tal piedra que sea buena para ruellos se hayan de cortar alli donde a menos costa se pudieran traher"*.

El precio definitivo del molino no se fija en la capitulación. Se señalan varias entregas de mil sueldos cada una, pero se advierte que finalmente se habrá de pagar lo tasado por los maestros que examinarán la obra acabada.



En el mes de agosto del año siguiente el molino estaba casi concluido. Toda la obra de piedra (la balsa, el cubo y la casa) estaba ya acabada. Probablemente faltaba sólo el equipamiento molinar móvil: los dos rodetes y las muelas.

Los constructores habían recibido cinco mil sueldos. Tanto ellos como quienes los habían contratado se declaraban satisfechos por la marcha de las obras, que concluirían a finales del mes siguiente[31].

Este molino lo fue también de aceite durante sus últimos años de funcionamiento. En 1990 se produjo su demolición con el pretexto de que en su tejado aparecieron varias granadas de la guerra civil con las que jugaron algunos niños de la localidad.

MOLINO DE BESTUÉ (1572)

Bestué es una aldea situada en el valle de Puértolas y emplazada en uno de los parajes más agrestes del Alto Aragón. Aunque ahora no se cultiva allí cereal alguno, en el siglo XVI el obligado autoconsumo llevó el cereal hasta sus laderas más escarpadas y menos aptas para su cultivo. Y donde había cereales y agua había también molinos.

En 1572 existía en Bestué un molinejo que pertenecía a un particular. Este encargó al piquero Lanau la construcción de una nueva acequia (de piedra y argamasa) y la reconstrucción de la casa del molino. A cambio le pagó 1.000 sueldos y le cedió la explotación durante seis años. De la precariedad de las instalaciones de este molino, escondido en las profundidades de un barranco, nos da idea un detalle de la capitulación: el cárcavo no estaba cubierto por bóveda sino por vigas de madera y los firmantes del acuerdo dejaron abierta la posibilidad de construir una bóveda en el futuro[32].

MOLINO DEL MOSNILLO

El molino del Mosnillo era, en la Zaragoza de la época, quizá el más importante de la ciudad hasta la construcción del molino municipal o Molino Nuevo.

Tenemos algunos datos de interés acerca del mismo, comenzando por un inventario que se realiza al alquilarlo en 1574 que nos suministra información acerca del equipamiento y valoración de la herramienta, la cual era:

Tres picos calzados negros: 60 Sj

Una agulla mediana con su pico: 8 Sj

Un escoplo viejo: 2 Sj

Una sierra: 6 Sj

Un porpalo viejo quebrado: 12 Sj

Un martillo viejo: 4 Sj

4 capazos viejos: 3 Sj

2 caxas delanteras de la muelas y tres tablas



La muela primera, vieja, tiene 4 dedos de grueso y está con su cercillo, estimada en 60 Sj

Dos anadillas con los palos de fierro

La muela de encima con su cercillo tiene de grueso ocho dedos y medio la cual está sana y fue estimada en 320 Sj

Un rodete de la primera muela con el escarjo en 80 Sj y todo cercillado como es costumbre y con su cruzna vieja

La segunda muela de encima es nueva y fue estimada en 480 Sj

La postrera muela tiene 4 dedos de grueso con su cercillo estimada en 70 Sj

Otra muela vieja que esta en dicho molino con su cercilio, que es fin de muela

El rodete de la muela de dentro con su escarço serrado con su gruezna en 60 S

Un candil grande de molino

Dos plegadores en 4 S

Dos trancas de levantar la muela y dos redolinos de levantar las muelas con todos sus aparejos y la llave de la puerta con su cerraja.

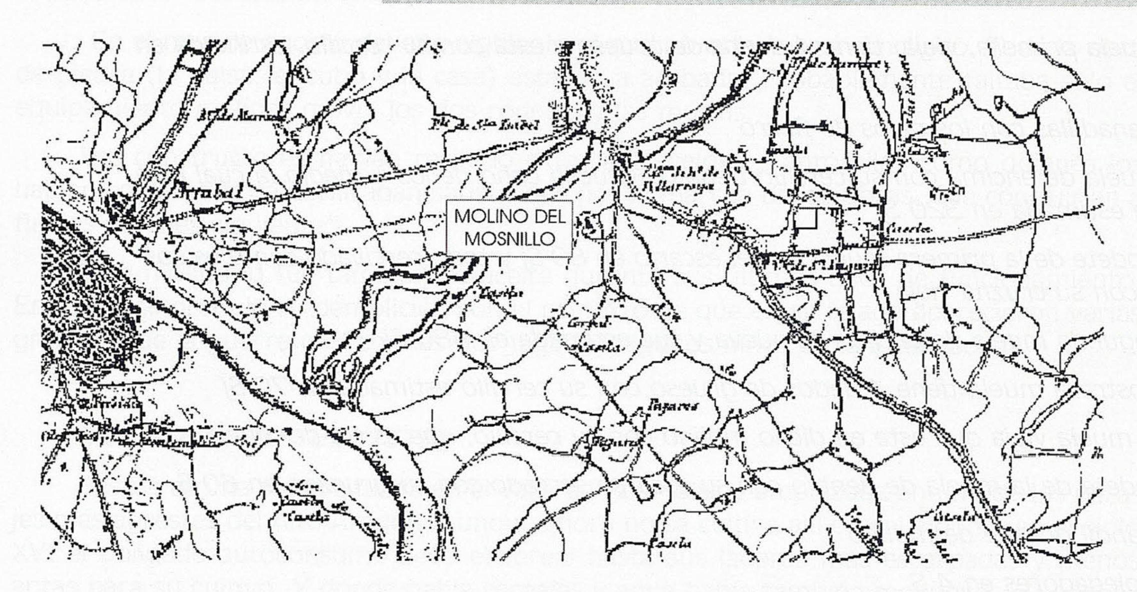
Si el molino al cabo de la arrendación estaba mejorado, los propietarios habían de pagar la diferencia, al igual que los desperfectos en caso de deterioro debían de pagarlos arrendador tras realizar otro inventario[33].

Un año más tarde se realizó una importante reforma de este molino a cargo de Martín de Salinas, por la que este notable cantero debía hacer una pared que dividiese en dos el cárcavo del molino, un cuchillo para dividir el agua de las canales y unos escalones para bajar hasta el rodezno desde la parte posterior del molino. Construiría también una pared de piedra para soportar el canal y los arcos de los nuevos cárcavos.

Vemos por el documento que este molino era de canal abierta y con un solo cárcavo de gran tamaño, por lo cual, hasta entonces, los dos rodeznos que poseía eran accionados en el mismo cárcavo. Tras esta obra tendría uno para cada rodezno. La obra sería inspeccionada por Joan Castanet (alias Negrete) y Jerónimo de Allabar (alias Cotin)[34].

Sobre este molino se construyó la azucarera del Gállego en 1906 y actualmente no queda absolutamente nada del mismo (ni de la azucarera).





Detalle del "Plano de Zaragoza y sus inmediaciones" de 1866. Levantando por el Cuerpo de estado mayor del Ejército, dibujado y rotulado por el cabo primero Eduardo Milla. (Archivo del Servicio Geográfico del Ejército).

MOLINO DE GALLUR (1574)

En el testamento del piedrapiquero Benet Bodra podemos observar que pide indemnidad para su yerno, Juan de Garay y Juan de Garrada sobre sus obligaciones con la villa de Gallur acerca de un molino harinero que estaba construyendo. Probablemente era el que estaba situado sobre un gran arco en medio del Canal Imperial y fue derribado en la ampliación del Canal por Pignatelli.

MOLINO DE CASTILLAZUELO (1578)

En este año Juan de Araçil capituló con D. Pedro Espés de Latrás, señor de Castillazuelo, varias obras, entre ellas un acueducto de sillería para sustituir el antiguo de madera y diversos trabajos en el molino de Castillazuelo, tales como *"huna balssa que sea balssa y cubo"* y las *"las saetillas para poner la botanas"*[35].

MOLINO DE COSUENDA (1578)

En febrero de 1578, el notario Antón de Miravete, contrató a Juan de Zumista para la construcción de un molino en la localidad zaragozana de Cosuenda, cercana a Cariñena[36].

Zumista en primer lugar tenía que ocuparse de la construcción de un azud de *"piedra çaborra y estacada"* para que recogiese todo el agua que pasara por el río. Sorprende la denominación de río para lo que en la actualidad es un pequeño arroyo que en la fecha de nuestra visita (19 de marzo de 1994) bajaba totalmente seco. A pesar de la importante disminución de caudales que hemos podido apreciar por la documentación de la época,



aún entonces, no era un río que tuviese aporte suficiente para un molino (apenas para una fuente) por lo tanto se debía de almacenar el agua, tal como veremos a continuación.

Las obras restantes eran la construcción de un *"contracubo siquiere balsacubo de dicho molino.../...de piedra picada con su refuerte de çaborra por espacio de veynte pies (5,12 metros) y lo demas de ripio y zaborra y el suelo de dicha balsa ha de tener otros veynte pies fuera del cubo de piedra labrada y lo demás de dicha balsa se a de hazer de ripio y zaborra".*

También había de construir los dos cárcavos de que constaba el molino, de piedra labrada con sus pilares y hacerse cargo únicamente de cortar la piedra y asentarla, ya que Miravete se encargaría de transportar la piedra y suministrar la cal.

No se acuerda ningún precio por este trabajo, sino que una vez concluido sería tasado por una persona puesta por el contratante y Guillén de Tuxarón por parte de Zumista. La obra debía estar acabada para el día de Santiago de ese año.

Poco queda de la obra de este gran cantero. El molino ha sido transformado en vivienda, su cubo cegado al igual que los cárcavos. Las paredes han sido revocadas y blanqueadas, por lo tanto resulta irreconocible.

MOLINO DE BANASTÁS (1581)

En ese año los hermanos Combarel eran vecinos de Huesca, según consta en el documento de arrendamiento del molino de Banastás, del que se hicieron cargo los dos canteros comprometiéndose a su explotación y mantenimiento durante cuatro años. Sorprende esta dedicación al oficio de molinero de los dos constructores. No sabemos si ellos directamente residieron en el molino y se ocuparon de su buen funcionamiento o si pagaron a alguien para que se encargara de moler.

En la capitulación donde se pactaron las condiciones del arriendo entre el dueño del molino y los Combarel, encontramos el mismo vocabulario de "Los 21 libros". Dice la capitulación, enumerando lo que hay en el molino: *"...pico, porpalo, nadilla, currón y dado..."*. Y más adelante *"...la muela volante, rodezno y ruello y dado y corrón...". Luego, de nuevo, "el porpalo bien dreçado, el pico haçerado y el rodete de llebantar la muela y capaço de palma y escoba y escoplo..."*[37]. Hallamos la inseguridad en la dicción de unos términos que no se está acostumbrado a ver escritos del mismo modo que se observa en "Los 21 libros"[38].

MOLINO DE SAN JUAN DE LOS PANETES (1583)

De 1583 data el inventario que encontramos del modesto molino harinero de San Juan de los Panetes, que se encontraba en la acequia del Rabal y era propiedad de la parroquia de San Juan de los Panetes en Zaragoza. El escueto inventario consta de: *"Una muela con su rodezno, dos bruenças, un porpalo y un dado de hierro, un gorrón y anadilla de hierro"*[39].



MOLINO DEL CUBO (1583)

También en 1583 se realiza una de las dos capitulaciones que hemos encontrado para la fabricación de piedras de molino. En esta ocasión, el cantero Beltrán de Sendes debía hacer dos juegos de muelas para Pedro Sánchez en su nuevo molino del Cubo en las afueras de Teruel[40].

En la capitulación se expresa que Beltrán tenía que construir dos ruejos y dos muelas para el Molino del Cubo de Teruel, extraídas de la pedrera de Villaespesa. Los ruejos serían de grueso un palmo y medio de alna valenciana y las dos muelas un palmo y dos dedos de vara valenciana. Su anchura (diámetro) igual a los existentes. El precio de éstas, puestas en la puerta del molino, era de 680 Sj.

Tras contratar las muelas, unos días más tarde se firma la capitulación de una obra en el mismo molino, por el fustero y molinero Julián Serrano, en virtud de la cual debía transformar "el dicho molino que de presente es batan para que ha de ser harinero como antes de ahora solia".

Debía este maestro poner todo lo de fusta que fuese necesario *"y asentar los dos ruejos y dos muelas y rodeznos.../...hasta dejallo perfectamente todo acabado moliente andante y corriente..."*.

Tras asentar los ruejos debía "afinarlos" (probablemente haciendo pasar arena entre ellos para dejar las caras de las muelas paralelas). También haría los rodeznos (del mismo tamaño que las muelas) tolvas, guardapolvos, harinales, gorrones, propalos, lavijas y demás materiales. Construiría la bancada de aljez y ampliaría los corrales. Cobraría por la obra 28 Libras o 580 Sj[41].

MOLINO DE PUYAZUELO

Antón de Castan concertó en 1586, con el colegio de Nuestra Señora de la Merced de Huesca, la reparación del cubo del molino que dicho colegio poseía. El molino (llamado de "Puyazuelo") se encontraba junto al río Flumen y presentaba signos de ruina en el cubo, uno de cuyos muros se había *"caydo hazia la parte del salto del agua"*. El piedrapiquero debía levantar de nuevo dicho muro con buenas piedras de sillería, asentando sobre roca sus fundamentos. Valoraron sus trabajos en 700 sueldos[42].

En 1591 el cantero Esteban del Peyron era vecino del lugar de Albero Alto. Ese año capituló con el colegio de Nuestra Señora de la Merced de Huesca diversas obras en este molino. Las obras consistieron en la construcción de dos tapias y de varios pilares y arcos en la casa del molino[43].

MOLINO DE LAS CARIDADES (1588)

El molino llamado de Las Caridades, movido con agua del río Aragón, pertenecía a la ciudad de Jaca. El concejo había encargado su construcción a Joan de Segalas. No hemos hallado el contrato en el que se estipulan las condiciones de las obras, pero sabe-



mos que en enero de 1588 éstas se encontraban bastante adelantadas. En esa fecha Segalas (que por lo visto había capitulado la obra completa, incluyendo el equipamiento molinar) firma una capitulación con los "fusteros" jacetanos Joan Blanchart y Domingo Marín para que se hagan cargo de toda la carpintería de la obra.

Se encuentra en la citada capitulación una enumeración muy interesante de lo que con madera se construía en un molino. Aparte de los suelos, techos, puertas y ventanas, los carpinteros se ocuparían de: *"las gruenzas convenientes y neçessarias y darlas asentadas y enclabadas, canales, talladeras, rodetes y farinales, cargaderas y caxa para meter el trigo con su llave"*[44].

No hemos logrado averiguar la ubicación de este molino ni a cual de los actuales corresponde.

MOLINOS DE ALAGÓN

MOLINO ALMAZARA DE ALAGÓN

De 1532 data la capitulación para administrar un molino aceitero accionado con agua que se encontraba en Alagón, en la partida del Molino Baxo[45]. Lamentablemente no contiene ningún detalle técnico que nos haga saber como funcionaba en la época un molino de esas características, aunque posteriormente se hacen ciertas obras que, como veremos, nos ayudarán a conocer algo más, pero sin aportar ningún dato interesante al respecto, puesto que en 1594 el cantero Pedro Galardi es contratado para efectuar una importante reforma[46].

Galardi tenía que hacer dos cárcavos nuevos de nueve palmos y medio de ancho por treinta de largo y nueve y medio de altura. El muro común que los separaba tendría 5 palmos de ancho. Tenía que enlosarlos en toda su longitud más una vara, dejando sus muescas para *"donde se asienten los allibradores para los rodeznos"* así como los huecos para el árbol y los reguladores. También asentaría las muelas soleras o ruejos y asentar las canales del molino.

Otra condición se refiere al molino aceitero, en el cual tenía que hacer *"el embocamiento"* con cuatro carretadas de piedra.

Una última condición resulta enigmática para nosotros, puesto que había de llevar 10 carretadas de piedra para: *"açer los dos gotuellos de la çeqia de Alagón filas serenadas de manera que cada una dellas tenga siete palmos de largo y çinco de alto..."*.

De este molino (y de todos los de Alagón) no queda actualmente ni rastro, aunque probablemente estaba situado en lo que posteriormente fue una gran fábrica de harinas.

MOLINO ALTO

Pedro de Heredia realizó en 1588 unas obras de reforma en el Molino Alto de Alagón, propiedad del notario zaragozano, Miguel de Uncastillo[47].



Esta es otra obra de modificación de un molino de canales y división de dos cárcavos grandes en cuatro pequeños. También haría el aliviadero o almenara con argamasa y asentaría una piedra en la paradera de *"siete o ocho palmos de largo y media vara en quadro"*. Toda la piedra necesaria debía ser del Montolar de Urrea (piedra caracoleña). Además tenía que darle casa en Alagón al maestro y sus oficiales. Del seguimiento de las obras se haría cargo el constructor zaragozano Andrés Alcober y cobraría Heredia por su trabajo 4.000 sueldos.

En 1596, el cantero Pedro de Heredia se ocupa de nuevo de reformar un molino en Alagón que ya no pertenecía a Miguel de Uncastillo sino a su viuda[48], aunque es probable que no se trate del mismo molino en el que trabajó este cantero en 1588.

En esta ocasión, Heredia debía hacer dos bóvedas en los cárcavos, enlosarlos y asentar las muelas de nuevo. Cobraría por su trabajo 120 libras (2.400 sueldos) y dos cahíces de trigo.

MOLINO BAJO

Se encontraba en el camino de la Barca y únicamente sabemos que en enero de 1548 fue vendido por la marquesa de Lazán al escudero zaragozano García Díez de Escorán.

MOLINO DE MARÍA DE HUERVA (1596)

El mercader Zaragozano encargó en ese año al cantero Juan de la Dehesa la reparación de su molino de María de Huerva[49]. Ésta se realizaría mediante dos pilares de yeso y ladrillo, un puente y el retejado del edificio.

Al igual que muchos otros, de este molino no nos queda absolutamente nada.

MOLINO DE TOSOS (1597)

El mercader zaragozano Joan de Esquex era propietario de uno de los molinos de la localidad de Tosos, cuando en marzo de ese año encargó a Juan de la Dehesa y Pedro de Lainz, canteros vecinos de Fuendetodos, la realización de unas importantes obras en su molino[50].

En primer lugar debían derribar la mitad del molino hacia la parte de los cárcavos, levantándolo de nuevo de cantería desde los cimientos con una longitud igual a la anterior, con 9 palmos de ancho y una vara de grueso, enlosándolos y dejando los huecos para el puente, llamado en el documento *"el banco de madera donde a de cargar el rodesno"*, así como en la bóveda un hueco "para el propalo del rodesno y el otro para la puente para subir y baxar el molino y el otro para parar o desparar el molino". Los muros de edificio se harían de tapial y se asentarían las canales. También tenían que hacer un muro en la entrada del agua de 8 palmos de base, el tejado, una almenara, etc.

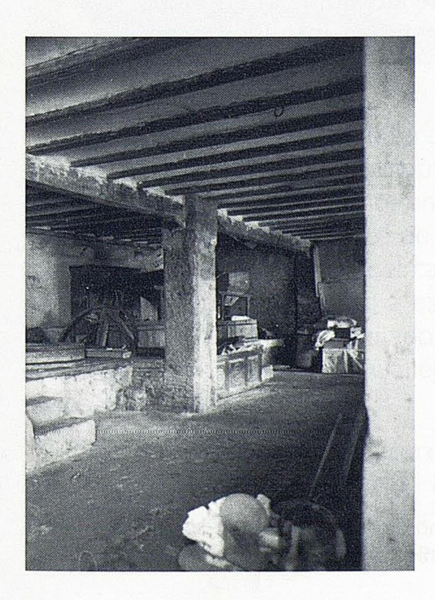


Las obras tenían que concluirse antes de la fiesta de San Juan de ese mismo año por un precio de 175 libras o 3.500 sueldos.

En Tosos han existido al menos dos molinos, uno de ellos se encuentra actualmente bajo el embalse de las Torcas y probablemente sea del que nos habla Madoz en la pardina de Alcañicejo. El otro molino se encuentra aguas abajo de la presa y fue modernizado varias veces estando irreconocible según la capitulación anterior, aunque probablemente se trate del mismo.



Exterior del molino del Rincón de Daroca.



Interior del molino del Rincón de Daroca.



OTROS TIPOS DE MOLINO

Además de los molinos harineros y de aceite existían otros tres tipos de ingenios con una técnica semejante como eran los molinos papeleros, de pólvora, batanes y martinetes.

En ellos la energía se obtenía mediante la impulsión con agua de una rueda con eje horizontal, al igual que las aceñas. El eje de la rueda se prolonga hasta el interior del molino y sobre este grueso tronco se instalan unas levas que, mediante la acción de otras piezas de madera, convierten su movimiento rotativo en lineal, de ese modo pueden golpear con sus mazas sobre la materia a trabajar; de modo horizontal en los batanes o vertical en los papeleros, de pólvora y martinetes.

Otro molino que nos ha aparecido es el de alcohol[51], producto que, entre otras cosas, se utilizaba como maquillaje para ennegrecer el pelo, mediante galena o antimonio finamente molido[52]. Teniendo en cuenta la relación con la cerámica que tiene este producto y la tradición alfarera de Muel[53], es razonable pensar que en este caso se trataba de la molturación de galena para pigmentos alfareros. Es curioso comprobar que buena parte de estos molinos estaban en manos de unos pocos propietarios, entre los que se encontraba el conde de Fuentes, que en 1566 tomaba posesión de[54]:

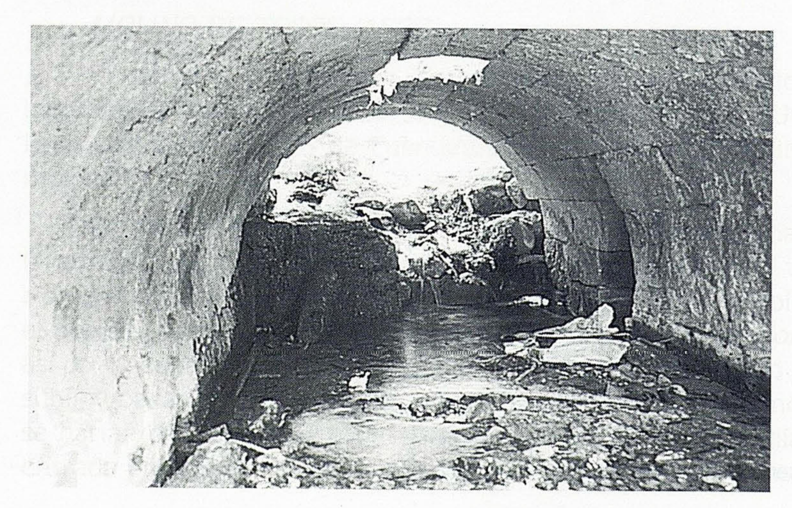
Molino batan en Mediana. Alquilado por 30 Libras anuales

Molino harinero de Mediana. Alquilado por 77 cahíces anuales

Molino harinero en María. Alquilado por120 Libras anuales

Herrería en Ejea de Albarracín. Alquilado por 6.000 sueldos anuales

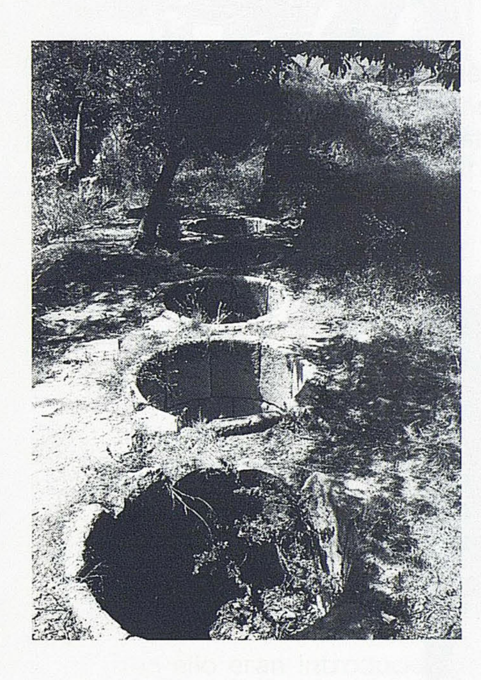
El mismo año se realiza el alquiler por los Marqueses de Camarasa a Lorenzo de la Cavalleria, alias Antonio López de varios lugares[55], entre los que se encontraban el importante molino de Canaba en Ricla por 196 cahices/año y el molino de alcohol (sic) en Muel por 401 sueldos/año. Los molinos de pólvora de Villafeliche no estaban incluidos o no pagaban derechos a los marqueses.



Molino de Muel con saetín cerámico.

III.3.1 BATANES

Los batanes eran ingenios que se utilizaban para compactar y desengrasar los paños de lana mediante el golpeado con mazos de madera y la adición de un finísimo polvo arcilloso llamado greda. Acerca de este producto encontramos unos interesantes datos en el proceso entre el tinturero Miguel de Agreda y Francisco Donyelsa a causa de un molino trapero que desde "tiempo inmemorial" existía en la partida llamada de Moçalib[56]. En este documento se hace constar que la tierra para los batanes era llamada "tierra minera". También se dice que hacía más de 100 años que se usaba en Zaragoza la que se extraía de Alfajarín.



Tinte de Calamocha.

Resulta también muy interesante observar que en algunos casos esta tierra de batanar engrasada, bien caía involuntariamente a la acequia o era arrojada a ella a propósito, decantándose posteriormente en las balsas de los otros molinos y batanes de aguas abajo, junto con el limo procedente de la propia acequia, recogiéndose más tarde para la fabricación de ladrillos, como en el caso de un batán que poseía junto al Gállego la cofradía de pelaires de Zaragoza. Junto a este batán se encontraba también un "obrador y horno de teja y ladrillo" que era alquilado en 1586 a Pedro Garcés[57], el mismo que hizo los ladrillos para el puente sobre el Gállego por encargo de Tuxarón y posteriormente de los diputados[58].

No nos extenderemos acerca del funcionamiento de los batanes, ya que no aportaríamos nada nuevo acerca de un ingenio que se mantuvo más de un milenio sin evolucionar y es de sobra conocido, por ello intentaremos conocer algunos aspectos que se suelen pasar por alto normalmente.

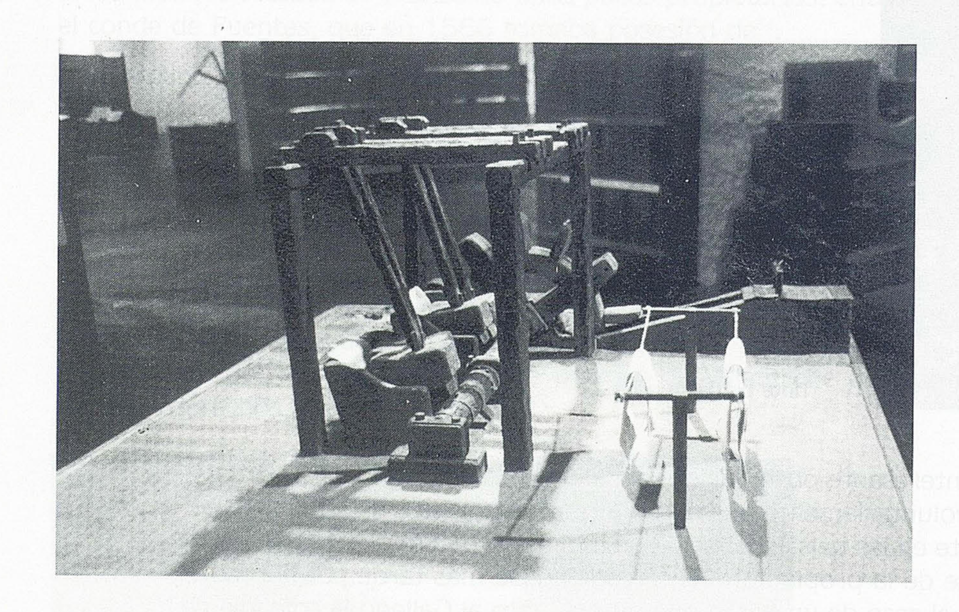


Comenzaremos en el año de 1572, en el que encontramos un completísimo contrato de alquiler de batanes por espacio de cuatro años, en el que se muestran muchos datos de la cofradía de pelaires y la vida cotidiana[59].

Para empezar se revisaría el estado de: *"...las pilas y maços y castillos, asientos y arboles y ruedas y canales..."* por *"dos o tres maesos abiles y suficientes"* que tasarían el valor de estas piezas, repitiendo la inspección tras la finalización del contrato, pagando al inquilino el importe de las mejoras que hubiese realizado o por el contrario cobrándole los desperfectos si los hubiere.

También en este contrato podemos observar que en los batanes no sólo se batanaba, sino que además se lavaban posteriormente los paños.

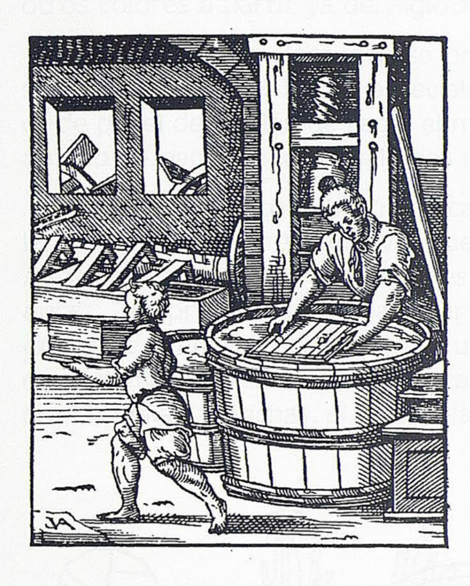
Ya hemos visto que en 1586 se alquilaba el tejar del batán a Garcés. En el mismo día se alquilan también la casa y las tierras que poseía la cofradía y el tinte de los pelaires, situado en la parroquia de Altabás, en la margen izquierda del Ebro. No tiene este documento gran valor técnico, pero informa detalladamente de las tinturas utilizadas y su modo de empleo[60].



Maqueta de batán.



III.3.2 MOLINOS DE PAPEL



Molino de papel según Jost Amman.

Durante el período que nos ocupa, el papel para imprimir, escribir o dibujar se obtenía a partir de trapos de algodón sin tintar, aunque para papeles de inferior calidad o de estraza también se utilizaban de color y probablemente otros tejidos vegetales.

Estos trapos, tras separarlos según su calidad, eran troceados e introducidos en tinas con agua, en las que maceraban hasta su descomposición en una pasta fétida, estando listos en el momento que el calor generado por la fermentación era tal que no se podía meter la mano en la pasta.

Tras ello eran introducidos en tinas de piedra y en el molino se les sometía a una operación de batido o machaqueo durante varios días, en función de la calidad del trapo o el tipo de papel a fabricar, tras lo cual se obtenía una fina pasta compuesta por las fibras del algodón.

Posteriormente se agregaban algunos componentes animales y colas (probablemente gelatina de huesos y cola blanca) para dar cohesión a la masa y el punto óptimo de porosidad al papel. La pasta así obtenida era colocada en una especie de cedazos de finísima rejilla llamados formas, en los que la pasta se escurría y secaba ligeramente formándose la hoja de papel. Tras ello era envuelta en un paño llamado "sayal" y a continuación prensada para eliminar el agua, secada al aire como un paño y por último encolada, vuelta a prensar y en su caso bruñida mediante un mazo o una superficie pulida de mármol. Este ha sido, a grandes trazos, el proceso para la fabricación de papel en la época que nos ocupa.



CALLE DE ESCOIANO

ACEQUIA DE RIEGO CUBIERTA

CASA ANEJA A LA FABRICA DE PAPEL

MOLINO Y CENTRAL

RIO PIEDRA

1 ALIMENTACION MOLINO
2 DESAGÜE MOLINO
3 MUELAS MOLINO
4 ALIMENTACION FABRICA PAPEL
5 DESAGÜE SOBRANTE FABRICA PAPEL
6 TURBINA FABRICA PAPEL
7 CANAL DESAGÜE FABRICA PAPEL
8 CILINDRO TRITURADOR FCA PAPEL
9 BATIDORA FABRICA PAPEL
10 MAQUINA FABRICAR PAPEL
11 DESAGÜE AGUA SOBRANTE
12 RUEDA HIDRAULICA FABRICA PAPEL
13 PAREJA DE MAZOS
14 SATINADOR

Molino de papel de Castejón de las Armas en el primer cuarto del siglo XX.

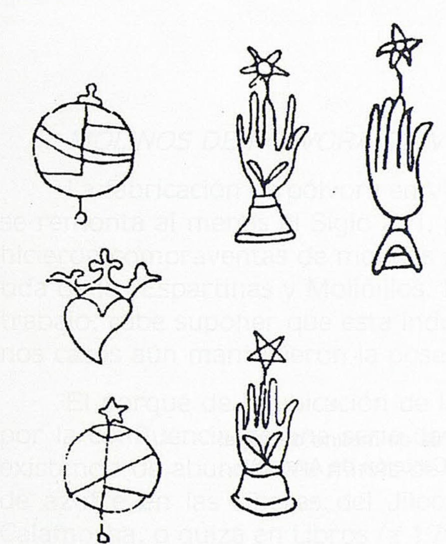
Hemos encontrado documentación que nos indica la existencia de al menos tres clases de papel: el más basto o de estraza, el papel normal (de la marca pequeña y marca grande según su tamaño o calidad) y el de naipes.

Existía una importante cantidad de estos molinos durante el siglo XVI por todo Aragón, aunque la mayor parte de ellos estaban situados junto a las grandes ciudades. Aunque no es raro encontrar importantes molinos papeleros en lugares muy apartados,

circunstancia que se daría sobre todo al aparecer el cloro para blanquear los tejidos de otros colores a partir ya del siglo XIX.

El papel para Zaragoza se producía en los molinos papeleros que se encontraban sobre la acequia del Rabal, especialmente en Villanueva de Gállego, donde estaba la fábrica de papel de Guillén de Lag y el molino del Mezalar[61]. En Zaragoza capital conocemos el molino de papel de las Cavallerias en el Rabal[62].

Abizanda Broto publicó una capitulación para el alquiler del molino harinero y papelero del Mezalar en Villanueva, que contaba con: *"...cinqo pilas todas con sus aparejos y huna posta de sayal blanquo y tres prensas para prensar el paper y huna tinte con la caldera..."* el propietario debía dejar al inquilino: *"dos pares de formas y dos marmoles donde se brunye el paper..."* más una rueda nueva. El mantenimiento de los mazos, moldes y demás utensilios correría a cargo del inquilino, no así con las piezas más caras como eran las pilas, planchas, el árbol o la rueda, cuya reparación correría por cuenta de ambos.



Marcas de agua del molino de Tarazona.

En 1533 tenemos una capitulación para fabricar papel para el "naypero" zaragozano Claudio Arreguer por el papelero Jaime Pérez, vecino de Tarazona. La capitulación contiene una muestra de papel y la indicación de su densidad, ya que debía pesar 24 libras cada rayxma y pagar por ella 10 sueldos y seis dineros puestos en casa del naipero zaragozano[63].

La historia de este importante molino harinero, aceitero y papelero podemos verla en la "Revista de Artes Gráficas" de Zaragoza de los meses de abril, mayo y agosto de 1936.

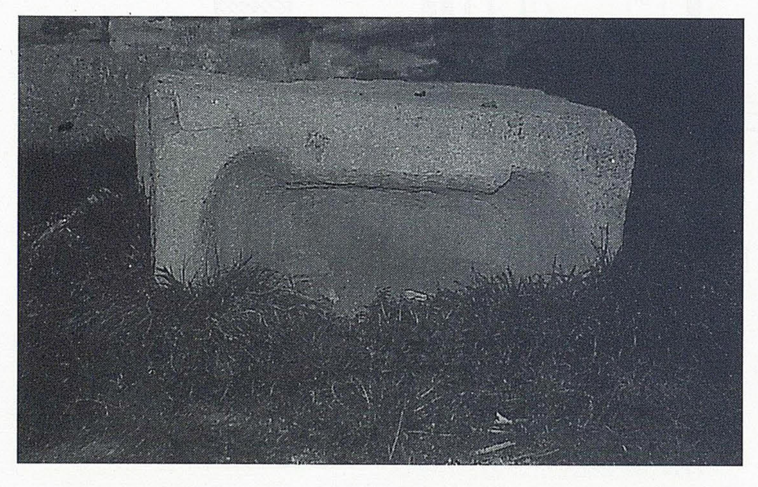
En 1536 y 37 se realizan unas capitulaciones para fabricar papel de estraza por Bernat Faure y Guillén de Laq para Jerónimo Santangel que incluye muestra[64].



De 1538 data otra capitulación para la fabricación de papel para el mercader Guillén de Hesayn por Miguel Pérez, que en esta ocasión es llamado papelero, puesto que el oficio con que consta en otros documentos es el de "zapatero de viejo". Se dice vecino de Villanueva de Burjasut (Gállego) pero también unicamente en este documento, ya que más adelante lo vemos como vecino de Zaragoza.

El procedimiento es un tanto atípico, puesto que el mercader compra al papelero todo el papel de estraza que pueda hacer en un año en el molino de Cogullada a dos sueldos, diez dineros y una miaja por rayxma. Es una capitulación complicada en la que no nos extenderemos, puesto que Pérez tenía el molino alquilado por dos años a otro papelero, Andrés de Poza, el cual a tenor de lo observado, le pagaba el arriendo en papel[65].

No debía ser mal negocio, ya que el propietario le vende a su inquilino todo el *"trapo de tupina"* (?) para la fabricación de papel durante dos años a *"setze"* (16) dineros la *"roba"* de 36 libras.

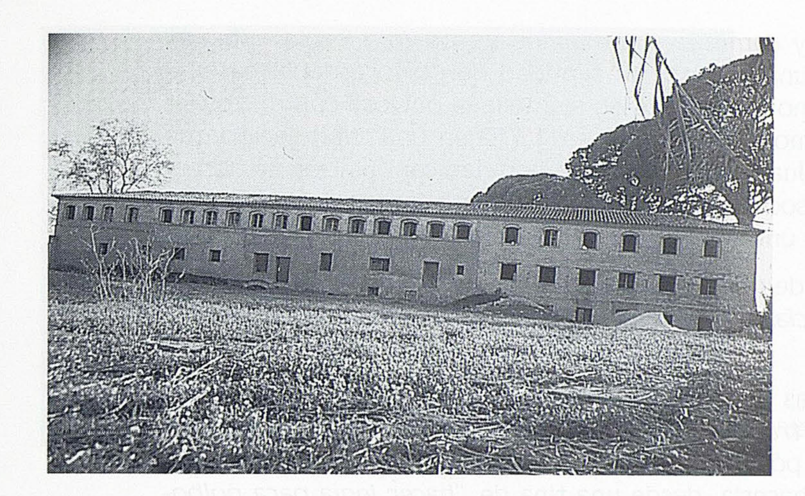


Pila de molino de papel (Castejón de Armas).



Pila de fabricar papel "a la holandesa" y molino papelero de Villanueva de Gállego.





Molino papelero de Villanueva de Gállego.

III.3.3 MOLINOS DE PÓLVORA

MOLINOS DE PÓLVORA DE VILLAFELICHE

La fabricación de pólvora en Villafeliche sabemos, por Mª Isabel Alvaro Zamora[66], que se remonta al menos al Siglo XVI, puesto que en el trabajo citado observamos que ya se hicieron compraventas de molinos polvoreros en 1613 y que éstos se situaban en la partida de las Espartinas y Molinillos. Por lo tanto, como también supone la autora de dicho trabajo, cabe suponer que esta industria fuese iniciada por mudéjares, los cuales en algunos casos aún mantuvieron la posesión hasta su expulsión en 1610.

El porqué de la ubicación de la industria polvorera en ese lugar podemos explicarlo por la confluencia de una serie de circunstancias positivas para la misma, Estas eran la existencia de abundantes minas de salitre en las proximidades, relativa cercanía de minas de azufre en las riberas del Jiloca, probablemente asociado a las minas de cobre de Calamocha, o quizá en Libros (a 170 Km) que fueron explotadas a gran escala a partir del siglo XVIII, aunque desconocemos si ya lo eran entonces.

También era importante la facilidad para el cultivo de cáñamo en la vega para hacer carbón vegetal, la existencia de un río de caudal permanente y una gran protección al viento debido a la orientación del valle que ocupan. Esto hizo que en la época en que Campillo fue director de la factoría (1764) existieran ya 165 molinos.

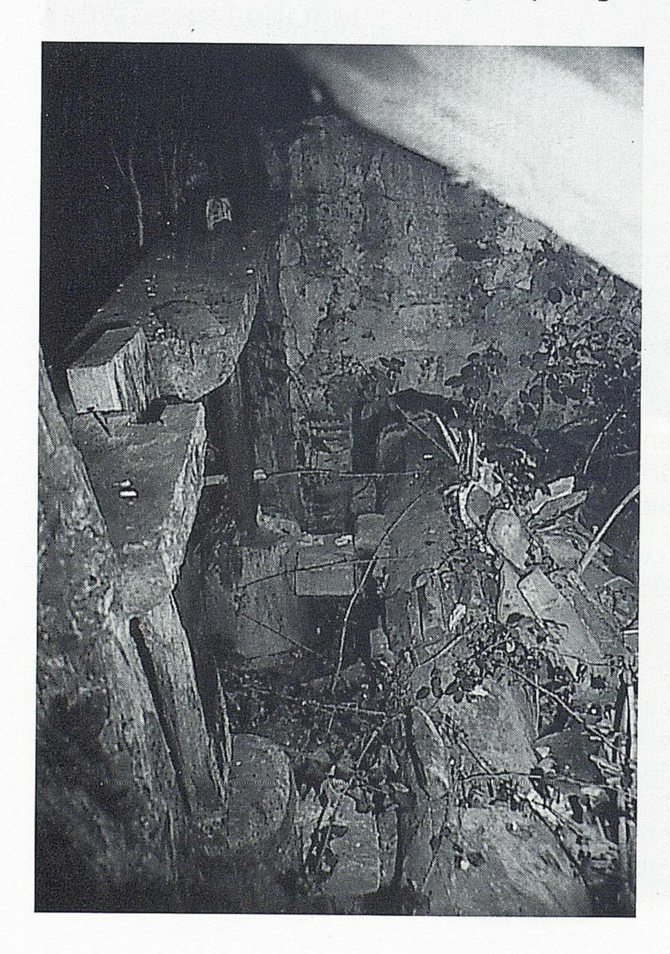
En el siglo XVIII llegaron a existir también unos 200 alfares, cifra extraordinariamente alta para una localidad deficientemente comunicada, aunque a través de los estudios ya citados se explica fácilmente por la compaginación de ambos trabajos entre los habitantes de la localidad, como era la fabricación de pólvora y su exportación en vasijas cerámicas. Siendo este punto bastante interesante, puesto que cuando se exportan los métodos de producción a Méjico lo hacen a través de dos alfareros de Villafeliche, los cuales parten hacia Santa Fe de Indias en 1777.



En todo caso no debían ser muy comunes los molinos de pólvora en la época si exceptuamos Villafeliche, puesto que una importante cantidad de pólvora debía hacerse de un peligroso modo artesanal "a mano". En este caso se molía la pólvora con mazos de madera en morteros de piedra tal como podemos ver en 1570 en una capitulación que firma Gracia Galindo con el polvorero Juan Jorge. Tan sólo por esta capitulación se observa lo duro de la profesión, ya que la socia "capitalista" tiene que poner todos los materiales, pagar al mozo, alimentarlo, etc únicamente a cambio de su trabajo[67].

Los utensilios para la fabricación de pólvora y salitre que se mencionan en la capitulación son: *"una caldera y todas las vacías y coçios, una cabalgadura con su carretón para traer la tierra y dos morteros"*.

En el inventario de Jaime Fanegas podemos ver que tenía en su casa un *"maço de fusta de picar pólbora"* por un lado y *"tres maços de polbora"* por otro. No podemos asegurar que fuesen mazos de molino de pólvora, puesto que Fanegas poseía en su casa una completa colección de utensilios para hacerla, desde una tina de *"hacer legia para polbora"* (suponemos que se refiere al salitre), *"un rastro de llegar tierra para salitre"*, junto con los correspondientes moldes para perdigones y pelotas.



Eje y mazos de un molino de pólvora en Villafeliche.





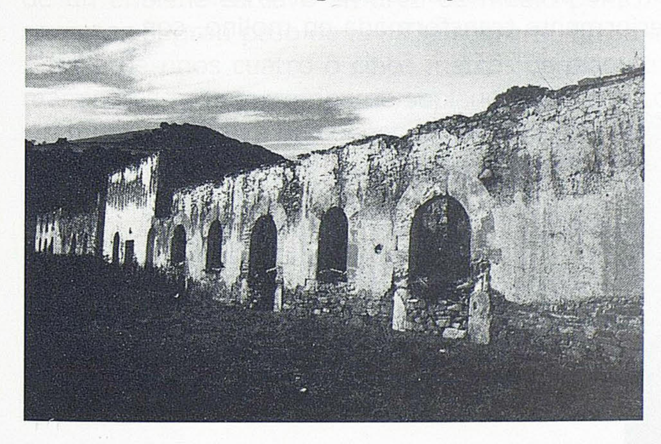
Lumbrera para el eje de un molino de pólvora en Villafeliche.

III.3.4 MARTINETES Y FERRERÍAS

EL HIERRO

No son muchas las noticias que tenemos de este tipo de ingenios, que generalmente estaban cerca de los lugares donde se encontraba la materia prima, tanto hierro como cobre.

Tenemos noticias de los existentes en la provincia de Huesca, en las proximidades de Bielsa, en los ríos Cinca y Barrosa, y cuyo mineral era ya explotado desde 1324. En la provincia de Zaragoza, y más exactamente junto al Moncayo, sabemos que hubo al menos media docena de fundiciones (Añón, Torre de Ambel, Trahit, Minera Honda, Castillos de Herrera o del Ferrellón, Talamantes y Vozmediano[68]). Han existido también explotaciones mineras durante dicho siglo en Valdelaplata, junto a Calcena, donde aún podemos ver, junto a la desembocadura del citado arroyo, los restos de la fundición de plata y plomo. Hubo otras de las que desconocemos su fecha de funcionamiento y si también fundían hierro, como son las de Agramonte y Trasmoz.



Ruinas de la fundición de plata de Calcena.

La ferrería de Añón era llamada de "La Umbría de los Pilancos" y se encuentra aguas arriba de la población siguiendo el curso del Huecha y frente a la central eléctrica de



Morana. Su origen se remonta al menos al año 1554, cuando era propiedad de la orden de San Juan de Jerusalen y se alquila a Juan Carnicer por espacio de nueve años y al precio de mil sueldos anuales. En el mismo documento se fijó asimismo el precio del hierro fabricado, que sería de 49 sueldos el quintal.

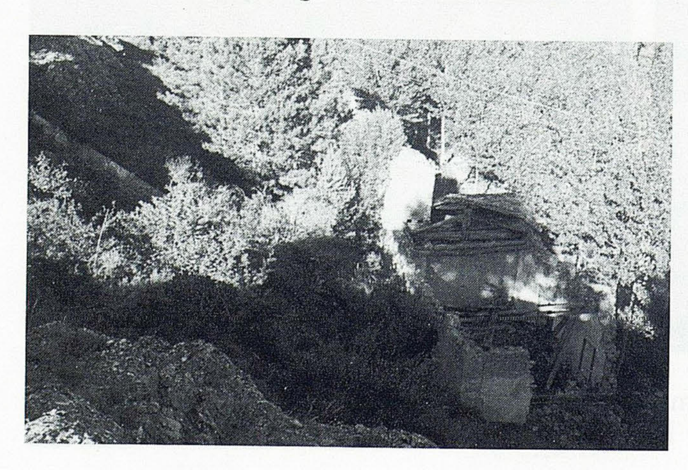
Poco después, Carnicer nombra procurador suyo al propio comendador de la Orden de San Juan, el célebre fray Luis de Talavera y otros vecinos de Añón, que al cabo de un año la traspasan a los vecinos de Zaragoza Domingo Jimeno y Francisco Serrano. Esta fundición estaba unida a una mina de las proximidades cuyo "aroca" (?) era Machín de Jauguibarría y el macero mayor Juan de Mondragón[69]. En tiempos de Asso, dos siglos más tarde, estaba acabando con los bosques de la zona, amenazando su propia supervivencia, por cuyo motivo en 1850 ya había desaparecido. El mineral de hierro procedía del otro lado del Moncayo, en la provincia de Soria.

Quizá sea uno de los martinetes mencionados anteriormente, el "Molino del Martinete", situado junto a la carretera que conduce hasta Añón y frente a Alcalá de Moncayo, en el que su transformación posterior en molino harinero no borró totalmente los restos de la edificación original.

En la provincia de Teruel sabemos de la existencia de ferrerías que se alimentaban especialmente con el hierro de Ojos Negros, aunque casi todas son de época posterior. Entre ellas tenemos la de Gea de Albarracín, donde existía una fundición de hierro que contaba con un martinete para hacer tiradillo, pero que a mediados del siglo XVIII se encontraba en suma decadencia por falta de combustible[70].

En Orihuela del Tremedal existió una ferrería construida a mediados del siglo XVII. Era accionada mediante energía hidráulica, posiblemente, al igual que la de Tormón, anterior a 1708. Utilizaba mineral de hierro de unas minas próximas, pero al igual que casi todas, a mediados del siglo XVIII sólo trabaja dos meses al año por falta de combustible.

Hubo también una ferrería en El Vallecillo, que probablemente sea la ferrería del Valle de San Pedro, construida en 1526 y posteriormente transformada en molino, con cuya fisonomía ha llegado hasta nosotros.



Antigua ferrería del Vallecillo o Valle de San Pedro, de 1526.



EL COBRE

Comenzaremos haciendo una división entre los martinetes de cobre (alambre o arambre en el siglo XVI) que únicamente trabajaban las planchas o lingotes para convertirlos en calderos fundamentalmente y los que formaban parte de una fundición.

En la provincia de Zaragoza sabemos que han existido, en la localidad de San Mateo de Gállego, que puede que fuese posteriormente convertido en molino harinero y desde hace poco en bar, o bien sea sobre el que se construyó la primera central de San Mateo, en cuyo dintel tenía grabada la fecha de 1505[71]. En Huesca sabemos de un martinete de cobre, del que tenemos referencias de su funcionamiento en Anzánigo durante el siglo XVI, pero que Asso y Madoz -en 1799 y 1850 respectivamente- no llegan a citar.

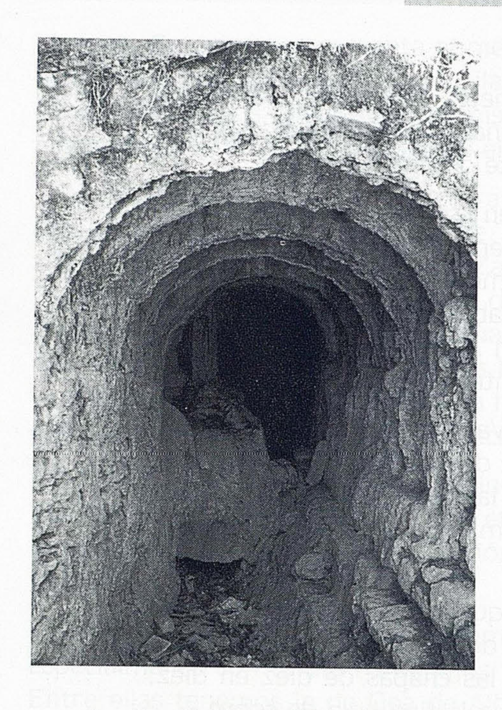
En la provincia de Teruel hubo martinetes de cobre en Valderrobres (convertido en molino, pero llamándose "Del Martinete") junto a la carretera de Beceite. Valacloche -que trabajaba el cobre que se obtenía de una mina del Collado de la Plata-, Calamocha y Luco de Jiloca, aunque no tenemos datos acerca de su funcionamiento en el siglo que nos ocupa.

En estos martinetes se fabricaban los calderos de cobre que todos conocemos, junto con algunas otras piezas menores. Los golpes del martinete dejaban en los calderos sus características pequeñas abolladuras. Para ello se disponían las chapas de diez en diez, puesto que de otro modo el fuerte golpe de la maza agrietaría la fina hoja de cobre.

Las fundiciones de cobre que conocemos son dos, la de Calamocha en la provincia de Teruel, y la de La Almunia del Romeral en Huesca. La Almunia formaba todo un complejo industrial en el mismo lugar, puesto que había dos molinos de papel, un batán, dos molinos harineros y la fundición.

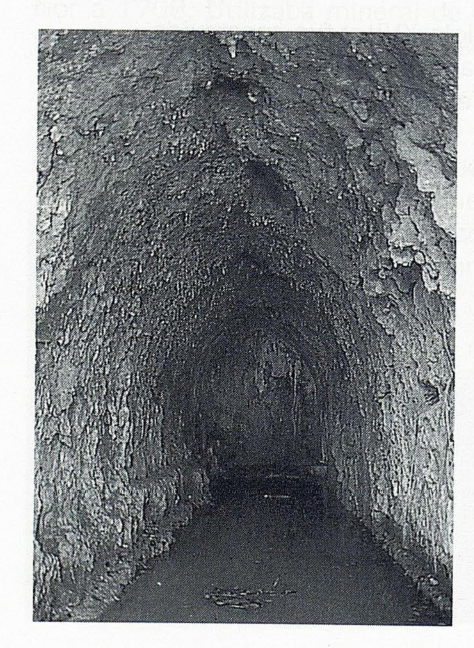
La fundición de Calamocha data de los primeros años del siglo XVII y fue construida por maestros franceses llegados a propósito para ello. Constaba -en su parte hidráulica- de un enorme cárcavo en arco de medio punto, con arcos inferiores de refuerzo para soportar el gran peso de la balsa sobre él. En su interior poseía una rueda vertical gravitatoria de unos cuatro o cinco metros de diámetro, que bien podía alimentar hasta dos martinetes, y una trompa de soplado accionada con agua que aún se conserva. A través del muro pasaban a una dependencia contigua -totalmente desaparecida- el eje de la rueda y el aire generado, que se utilizaba para aumentar la temperatura del horno.





Cárcavo de la fundición de Calamocha y trompa de soplado.

La fundición de la Almunia del Romeral se encuentra ligeramente en mejor estado que la de Calamocha, aunque también en ruinas. De ésta aún persiste el hogar de los dos hornos y parte de las chimeneas de piedra de toba. El cárcavo es auténticamente espectacular, puesto que, al margen de sus dimensiones, forma un arco ojival que, junto con los depósitos calcáreos de sus paredes, le confieren un aspecto magnífico.



Cárcavo de la fundición de La Almunia.



Acerca de su datación, tan sólo podemos decir que la tipología de sus construcciones responde plenamente a modelos del siglo XVI, aunque su auge tuvo lugar en el XVIII y su desaparición a mediados del XIX. Ello fue debido a una gran avenida del Guatizalema que arrasó la fundición, junto con un batán, un molino de papel y uno de los dos molinos harineros que poseía.



Fundición de cobre de La Almunia del Romeral.

III.3.5 OTROS MOLINOS

A pesar de no tratarse de una obra hidráulica, creemos que es muy interesante incluir un completísimo documento acerca de la construcción de un molino aceitero en 1543.

Los frailes del Convento de San Antón habían construido un molino aceitero en la zaragozana parroquia de San Pablo en la calle Campo del Hospital. Para la obra le había prestado 22.000 sueldos el pelligero Martín de Veruete. En este documento rinden cuenta de todos los gastos del molino minuciosamente, tal como veremos a continuación[72]:

En las tapias del molino se había gastado en "piedra mortero" a 18 sueldos la tapia y la tapia valenciana a 7 sueldos y 6 dineros cada una.

Las balsas costaron 3.000 sueldos.

La cubierta necesitó 120 docenas de palos a 8 Sueldos y cuatro dineros la docena, un total de 1.000 sueldos.

100 fustes redondos costaron 9 sueldos cada uno, sumando 900.

20 fustes cuadrados para puentes, a 32 sueldos, montaron 640 sueldos.

4 fustes para las prensas de libra costaron la importante suma de 440 sueldos.

200 almudis de yeso costaron, a 10 sueldos por almudi, 2.000 sueldos.

50.000 rejolas, a 36 sueldos por millar, 1800 sueldos.



8.000 rejolas más al mismo precio, 288 sueldos.

200 Fajos de fojado para cubrir el molino, a dos sueldos el fajo, 400 sueldos.

En clavos se gastaron 500 sueldos

En 60 piedras de Ballobar para cuatro "barcelonesas" con cuatro soleras para ellas, cuatro ruejos y dos "sindillas" que están debajo de las prensas, la compra, más portes más obra ascendió a 3.000 sueldos.

En dos "fusillos" para las prensas y en hacerlas, más peones, más fusta 800 sueldos.

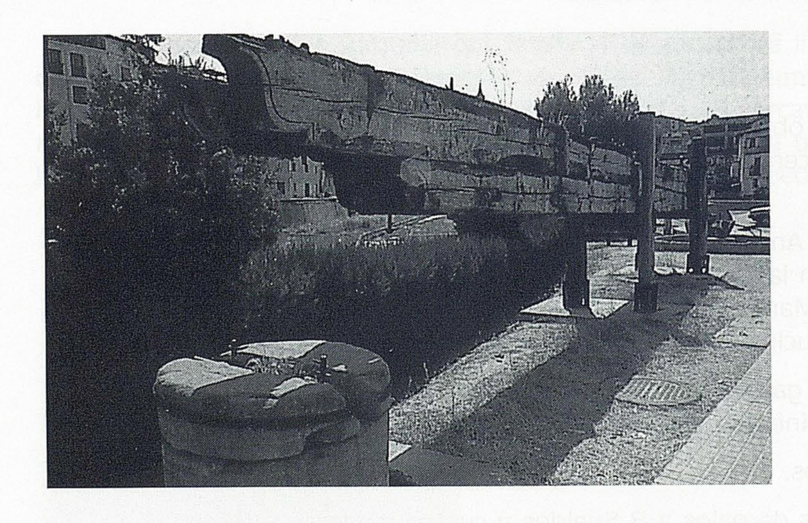
En 1.000 Libras de hierro para las prensas, peones, mazales y clavazón para las puertas a 8 dineros la libra, 666 sueldos.

En una caldera nueva para el servicio del andamio, más una trompa para la sindilla y una caça todo de arambre (cobre) a dos sueldos y dos dineros la libra, 526 sueldos.

En puertas, ventanas, alguazas, cerraduras y fustes para los algorines, 1.000 sueldos.

En pagos a maestros 1.510 sueldos.

En vaciar patios y sacar la tierra, 1.600 sueldos.



Molino de aceite de Barbastro.

MOLINOS DE VIENTO

En el siglo XVI se construyeron al menos dos molinos de viento: el de Berbegal, obra de Pedro Santafortunada, y el de Malanquilla, atribuido a esta época, pero del que desconocemos su constatación documental. Otros molinos de viento conocidos que quizá ya estuviesen en funcionamiento por entonces, son los de Bujalaroz, Belmonte de Calatayud o de Gracián, Tabuenca, Ojos Negros y El Bayo.





Molino de malanquilla.



Molino de viento de Ojos Negros (Teruel).





Muela quizá perteneciente a un molino de viento (molino de la Virgen, Santa Eulalia del Campo, Teruel).

MOLINOS DE MANO

Tenemos noticia de los que fueron fabricados por el omnipresente Guillén de Tuxarón con patente del genovés Giacomo Valerio, el cual creemos (a falta de contar con el documento original de patente, en el caso de que este contenga algún dato más) eran semejantes o iguales a los descritos en *"Los Veintiún Libros"*.

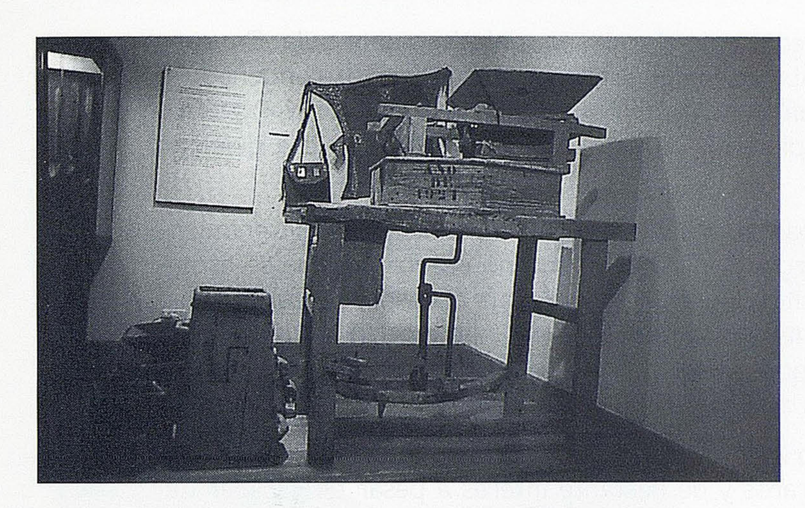
Estos molinos eran de dos tipos y uno de ellos *"con la fuerza de un hombre molera cada día ciento veynte libras de harina y el otro trezientas con solo un hombre y que demas de ser de aquellos de poco peso son de menos envarazo..."*. Se le otorga la exclusiva por 10 años a contar desde la fecha de otorgación de la patente: 2 de abril de 1571.

El trabajo de Tuxarón era el vaciado y acabado de todo lo de "bronso fiero y asero y lo que mas conbenga para ellos a su costa y mision"[73]. Tuxarón cobraría lo correspondiente por su trabajo y de la cantidad restante se detraería una quinta parte para Valerio en concepto de "royalties" o como se dice en el documento *"por la inbintion y gastos del pribilexio y otras quosas"*; el resto se repartiría a partes iguales.

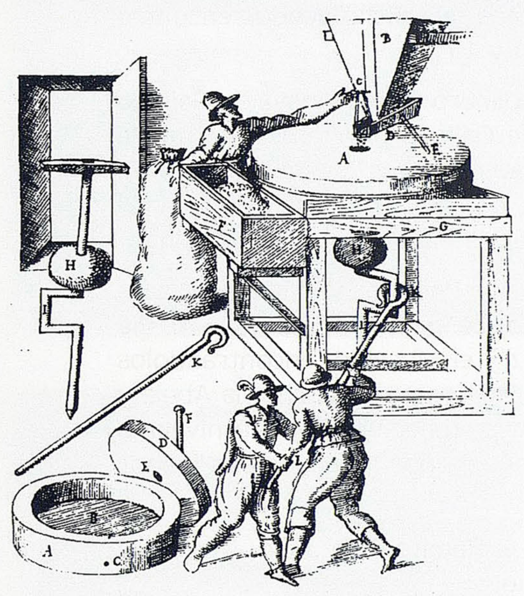
Tuxarón se comprometía a tener acabados hasta media docena de molinos, los cuales se ocuparía de vender en el reino de Aragón y Francia, de donde era natural.

Aseguran la patente de Valerio mediante una cláusula por la que aún en el caso de modificación tanto en el rendimiento como en el tamaño se considere protegido por el privilegio real[74].





Molino de mano del Museo de Avila.



Molino de mano en *"Los Veintiún Libros..."*.

III.3.6 EL MANTENIMIENTO EN LOS MOLINOS

Esta era la clave para mantener un molino en perfecto estado, puesto que, debido a su tecnología, los molinos necesitan de unas constantes y minuciosas atenciones que están en relación directa con la potencia de éstos y la calidad de la harina obtenida.

En las instalaciones de los molinos podemos diferenciar dos partes: la que podemos denominar hidráulica y la puramente mecánica.

La zona hidráulica se compone de las diferentes partes por que circula el agua, es decir: acequia, aliviaderos, cubo o canales, saetín, rodezno y cárcavos. La conservación



de estos puntos era muy sencilla y, exceptuando el rodezno, prácticamente nula. En caso de reparación en los cárcavos o el cubo, el molino estaba prácticamente condenado a muerte, ya que eran de muy difícil (cuando no imposible) reparación, y en todos los casos los gastos corrían por cuenta del propietario, que en su casi totalidad no era quien lo explotaba.

Los molineros o inquilinos eran los responsables del ajuste, cuidado y mantenimiento de la parte móvil del molino, y a juzgar por lo observado no parece ser que se esmerasen mucho en este cometido. Si la situación del XVI era mala al respecto, con el paso del tiempo se fue deteriorando hasta límites importantes, lo cual motivó la creación en fecha desconocida de un "veedor" de molinos harineros, que se ocupaba de inspeccionarlos junto con un notario que levantaba acta de lo observado.

Toda vez que los molinos del siglo XVII y XVIII, como veremos, eran los mismos que en el XVI, al tratarse de documentos raros y de bastante interés a pesar de escapar del período estudiado, mostraremos a continuación los defectos que dicho veedor encontró en los molinos del término de Zaragoza en los años 1724 y 1771.

En la visita del 31 de enero de 1724 se sancionó al molinero de Villanueva de Gállego por tener una muela mal entablada y al de San Mateo de Gállego por tener una muela "fuera de peso" o descentrada en la medida de *"doze naipes doblados"* y por encontrar el ruejo o muela solera fuera de nivel. Por estos motivos se le prohibió moler, ya que estaba el molino "yermo y falto de todos los requisitos necesarios para sacar buena harina".

El 1 de febrero del mismo año se visitaron lo molinos de Peñaflor y Villamayor, sancionando al primero por tener descentrada la muela "treze naipes doblados". Al día siguiente se visitaron los de la Puebla de Alfindén, Pastriz y el Mosnillo, encontrándolos en buenas condiciones. Un día más tarde lo fueron los de la Puerta de Sancho, la Abeja y Utebo, encontrando en este último varios defectos como eran tener un ruejo desnivelado nueve naipes doblados y sancionando duramente al de la Abeja por tener los dos juegos de muelas descentrados y desnivelados.

El día 4 de febrero fueron visitados los molinos de: el Puente, San Juan, Nuevo, la Seo, del Pilar y del Hospital, encontrándolos en buen estado.

El siete del mismo mes fueron inspeccionados, con buenos resultados, los de Juslibol y de las Armas y el día 9 el de Cadrete, que tenía el ruejo caído treinta naipes doblados, y la muela volandera fuera de peso y mal entablada.

Estas visitas se repitieron en el mismo año durante los meses de julio y octubre, obteniendo resultados semejantes, aunque en molinos diferentes[75].

Además del mantenimiento de la parte interna y regulaciones era muy importante hacer lo propio con la acequia, siendo de vital importancia la llamada escombra o dragado, que en el siglo XVI era utilizado posteriormente de fertilizante. También se *"desjobaban"* o quitaban las cañas de las márgenes de las acequias, teniendo cada molinero un tramo determinado aguas arriba de su molino en que estaba obligado a su conservación.



MOLINOS CONSTRUIDOS EN EL SIGLO XVI

Otros molinos edificados en este siglo, pero de los que no tenemos constancia documental acerca de sus autores son:

PROVINCIA	POBLACIÓN	RÍO	DENOMINACIÓN DEL MOLINO	FECHA
Teruel	La Fresneda	Matarraña	Molino Nuevo de La Fresneda	1582
Zaragoza	Abanto	Ortiz	Molino de Abanto	1564
Zaragoza	Blesa	Aguasvivas	Molino del Vado	1593



Molino de Abanto, de 1564.



Detalle de inscripción en el molino nuevo de La Fresneda.



Molino nuevo de La Fresneda.



NOTAS

1 AHPT, 10-8-1583, Fol.212, Miguel Juan Malo.

2 Para ampliar información acerca del mismo, ver Severino Pallaruelo, *Molinos del Altoargón.*

3 Para tener una idea más amplia de los molinos oscenses véase Severino Pallaruelo, *Los molinos del Altoaragón.* Instituto de Estudios Altoaragoneses (Dip. de Huesca), 1994.

4 No tenemos ningún dato para incluir este molino entre los construidos en este siglo, pero su "estilo" es típicamente renacentista.

5 Este modelo ha sido estudiado en Cataluña por Francesca Español, que ha datado un buen número de ellos en el siglo XIII.

6 AMZ, *Fábrica del Puente de Piedras* citado por Mª Isabel Falcón en *Zaragoza en el Siglo XV.*

7 Mª Isabel Falcón en *Zaragoza en el Siglo XV*, pág. 123.

8 Carmen Gómez, *Artistas-ingenieros en Zaragoza en el siglo XVI*, Pág. 469.

9 AHPZ, 10-7-1504, Fol. 323, Miguel de Villanueva. Citado por Carmen Gómez en *Arquitectura Civil...*

10 El "Ebro Viejo" era un meandro abandonado del Ebro que se encontraba en la margen izquierda del río frente la ciudad de Zaragoza.

11 AMZ, 1576, Libros de Mayordomía.

12 Ambrosio de Morales. *Las obras del Maestro Fernán Pérez de Oliván.* (Impreso en Córdoba por Gabriel Ramos en 1586). Desconocemos la relación de parentesco con los Pérez de Oliván gobernadores del Canal Imperial, pero probablemente exista.

13 AMZ, Caja 142, leg. 36.

14 Carmen Gómez, *Arquitectura Civil...*

15 Lucas Ariza. *Descripción de las acequias Nueva y de Michén...* Zaragoza 1909.

16 AHPZ, Documentos sueltos, Proceso entre Conde de Aranda y Capítulo de la Almozara.

17 AHPZ, 10-5-1517, Fol. 103, Juan Arruego. Citado por Carmen Gómez en *Arquitectura Civil...*

18 AHPZ, 1566, Fol. 766, Pedro López.
Alquiler de los marqueses de Camarasa a Lorenzo de la Cavalleria, alias Antonio López, de varios lugares, entre ellos: Molino de Canaba en Ricla por 196 cahices/año y el Molino de alcohol (sic) en Muel por 401 Sj/año.

19 AHPZ, 26-7-1539, Fol. 403, Juan de Gurrea.

20 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 79.

21 Ofrece algunos datos de los molinos barbastrenses en el siglo XVI. José A. Salas Ausens en *La población en Barbastro en los siglos XVI y XVII.* Págs. 41 y 105-108.

22 Archivo Mun. de Barbastro, Libro de Actas de 1557, fol. 75.

23 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 124.

24 AHPH, 1562, Jerónimo Sanchón (Boltaña), Prot. 11.177.

25 AHPH, 1563, Juan Castán (Barbastro), Prot. 3.478.

26 Ángel San Vicente *Canteros...*, pág. 156.

27 AMZ, 1569, Libro de Contratos, Fol. 45.



28 AMZ, Caja 35, N1 17, 1789.

29 BUZ: Manuscritos.

30 AHPH, 1571, Sebastián de Segura (Barbastro), Prot. 3.498.

31 AHPH, 1572, Sebastián de Segura (Barbastro), Prot. 3.499.

32 AHPH, 1572, P. Climente (Bestué), Prot. 11.174.

33 AHPZ, 25-2-1574, Fol. 25, Miguel Español (menor).

34 AHPZ, 4-5-1575, Fol. 400, Miguel Villanueva. Publicado por Ángel San Vicente en *Monumentos Diplomáticos sobre los Edificios Fundacionales de la Universidad de Zaragoza y sus Constructores*.

35 Una descripción completa de este molino en *Los Molinos del Altoaragón* de Severino Pallaruelo.

36 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 209.

37 AHPH, 1581, Andrés Castro (Huesca), Prot. 1.055.

38 El léxico al que hacemos referencia se halla disperso a lo largo de todo el capítulo de los molinos en *Los 21 libros...*, págs. 300-368 y especialmente en las 305, 306 y 325.

39 AHPZ, 14-5-1583, Fol. 335, Juan Doñati.

40 AHPT, 1-8-1583, Fol. 200, Miguel Juan Malo.

41 AHPT, 10-8-1583, Fol. 212, Miguel Juan Malo.

42 AHPH, 1586, Pedro Rasal (Huesca), Prot. 1083.

43 AHPH, 1591, Pedro Rasal (Huesca), Prot. 1.088.

44 AHPH, 1588, Pedro Pomadera (Jaca), Prot. 9.088.

45 AHPZ, 1532, Fol. 289, Juan de Gurrea.

46 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 243.

47 AHPZ, 10-7-1588, Fol. 403, Pablo Gurrea, Documento Publicado por Ángel San Vicente en *Monumentos...*

48 AHPZ, 3-9-1596, Fol. 1272, Lorenzo Villanueva, Publicado por Ángel San Vicente en *Monumentos...*

49 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 249.

50 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 252.

51 AHPZ, 1566, Fol. 766, Pedro López. Alquiler de marqueses de Camarasa a Lorenzo de la Cavalleria als Antonio López de varios lugares, entre ellos: Molino de alcohol (sic) en Muel por 401 Sj/año.

52 DRAE.

53 Véase a propósito de esto el viaje de Enrique Cook.

54 AHPZ, 1566, Fol 595, Pedro López.

55 AHPZ, 1566, Fol. 766, Pedro López.

56 AMZ, Caja 7783/272 (procesos) 1554.

57 AHPZ, 17-10-1586, Fol. 845, Miguel de Uncastillo.

58 Ver el capítulo dedicado a los puentes.

59 AHPZ, 8-12-1572, Fol. 419, Lorenzo Villanueva. Publicado por Ángel San Vicente en *Documentos...*

60 AHPZ, 18-10-1586, Fol. 854, Miguel de Uncastillo.



61 AHPZ, 1-8-1522, Pedro Serrano y AHPZ, 1537, Fol. 341, Juan de Gurrea.

62 AHPZ, 11-2-1516, Pedro Serrano.

63 AHPZ, 1533, Fol. 189, Juan de Gurrea.

64 AHPZ, 1536, Fol. 47 y 74 y 1537, Fol. 341, Juan de Gurrea.

65 AHPZ, 27-6-1538, Juan de Gurrea.

66 Isabel Alvaro Zamora. *La alfarería y producción de pólvora en Villafeliche: Su interrelación y proyección hacia América*. Separata del Nº 5 de "Artigrama", Revista de Historia del Arte de la Universidad de Zaragoza. Pag. 168.

67 AHPZ, 20-2-1570, Fol. 91, Juan Antich Bages.

68 Heraldo de Aragón 5-2-1953.

69 Heraldo de Aragón de 15-11-1942.

70 Ignacio de Asso.

71 Heraldo de Aragón del 3-12-1900.

72 AHPZ, 1543, Fol. 169, Juan de Gurrea.

73 El documento, al igual que todas las capitulaciones en las que interviene y otras muchas en que es posiblemente su diseñador, está escrito con la extraña ortografía del bearnés Tuxarón.

74 La capitulación fue publicada por Ángel San Vicente en *Documentos para la Historia del Trabajo en Zaragoza...*

75 A.M.Z., Caja 131/18, 22-12-1770.


FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

IV. MOLINOS DE REGOLFO



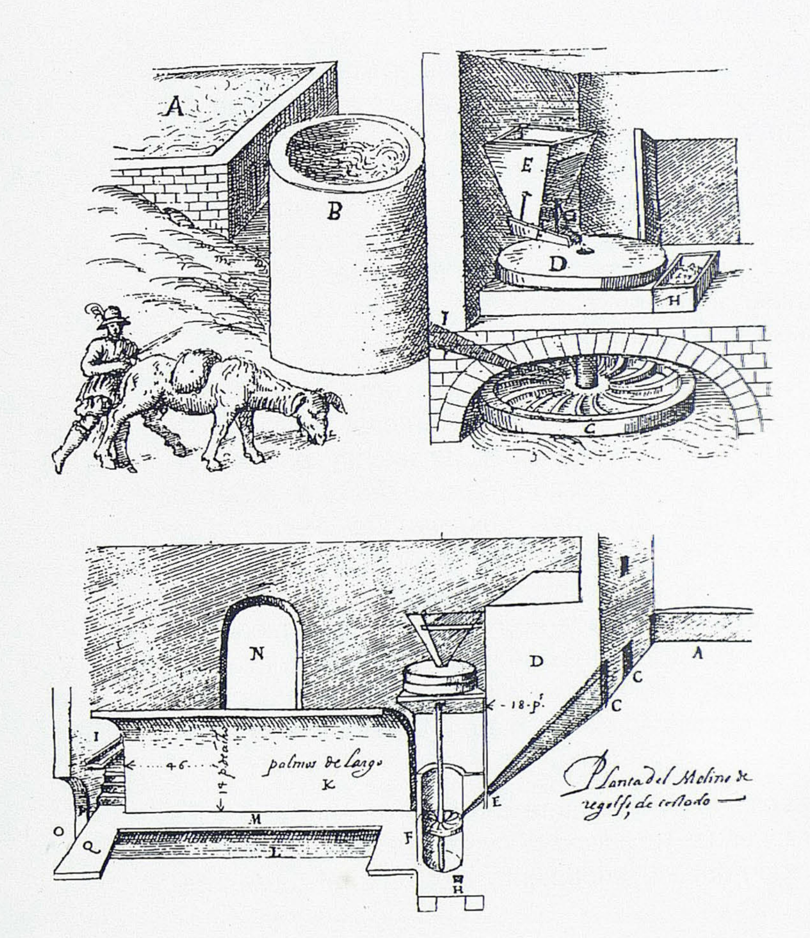

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

IV.1 QUÉ ES Y CÓMO FUNCIONA EL MOLINO DE REGOLFO

IV.1.1 MOLINOS DE REGOLFO Y MOLINOS CONVENCIONALES

Comenzaremos exponiendo las diferencias entre los molinos de rodezno convencionales y los molinos de regolfo, diferencias que estriban principalmente en su accionamiento, muy distinto entre ambos, tanto en su forma como en su concepto.

Estéticamente se diferencian al primer golpe de vista, puesto que el molino de regolfo tiene un inconfundible alojamiento de cantería para el rodezno, cercano al metro de altura y de diferente factura exterior, pero cuyo interior siempre es cilÌndrico, como podemos ver en las imágenes.



Molinos de regolfo y convencionales en *"Los Veintiún Libros"*.



Otra diferencia más técnica, es que el rodezno de los molinos convencionales trabaja a presión atmosférica, en tanto que en los de regolfo, lo hace a mayor presión que la atmosférica, al igual que las turbinas.

EL ACCIONAMIENTO DE REGOLFO

El significado de la palabra regolfo está definido en el DRAE como "Vuelta o retroceso del agua o del viento contra su curso". Esta denominación es perfectamente válida para describir al remolino que se forma en el cubete de un molino de regolfo por la entrada tangencial de una gran masa de agua.

La disposición de la toma de agua del cubete hace que este accionamiento cumpla la primera premisa de una turbina, el reparto uniforme del agua sobre todos los álabes.

Debido a la forma del rodete y su posición en el cubete, el agua, además de ejercer un empuje perpendicular al eje sobre la superficie de los álabes, ejerce también una presión axial debido a su peso; de esta presión se aprovecha el efecto de reacción producido al evacuar el agua; por ello la velocidad de salida del agua es casi nula, que es la segunda premisa fundamental que debe cumplir una turbina.

Continuando con la comparación a las actuales turbinas también podemos decir que era centrípeta y axial, pero con la particularidad de que su desarrollo se adelantó en dos siglos y medio a la aparición de las primeras turbinas propiamente dichas, que fueron las Fourneyron y algo más tarde las Fontaine. Por cierto, que esta última guarda ciertas semejanzas con el accionamiento de regolfo, puesto que suelen constar de una cámara cilíndrica bajo la cual se instala un rodete muy semejante a los rodeznos modernos, no necesitando ya hacer girar el agua para repartir el empuje sobre los álabes, puesto que estas turbinas contaban con un distribuidor semejante al rodete pero fijo y con la inclinación inversa para conseguir el máximo empuje.

Es de gran importancia resaltar que "Los Veintiun Libros..." marcaron un importantísimo y fundamental hito en el estudio de estos molinos, prácticamente desconocidos hasta la edición del manuscrito, aunque no tanto como pueda parecernos hoy, puesto que, al menos en una publicación técnica de finales del siglo pasado *(Ramiro de Bruna y García: Lecciones de Dinámica, Hidráulica y Neumática Aplicadas. Imprenta del Memorial de Ingenieros. Madrid 1897)* son citados como "ruedas de cuba". El ejemplo del citado libro es de un cubete de regolfo, pero con un rodete mucho menos evolucionado que el que nos muestran Los Veintiún Libros. En la explicación dada acerca del funcionamiento de éstos molinos, aunque se les considera más evolucionados que los de rodezno convencional (llamados en la obra "ruedas de cucharas") no quedan bien parados, posiblemente debido al tipo de rodete considerado y la tosquedad de los materiales empleados en su construcción y a su diseño.

En estos molinos de regolfo, se perdía una importante cantidad de energía en los roces del agua con las paredes de piedra y en las turbulencias formadas entre el rodete y las paredes del cubete, pérdidas que hacían que su rendimiento teórico total fuese inferior al de los molino de rodezno.



Como sucede a menudo, la teoría es muy diferente a la práctica. En primer lugar, hemos de tener en cuenta que hablamos de unos ingenios instalados en un territorio que cuenta con grandes acequias, pero de escasa pendiente con objeto de alargar la superficie regable; por ello poseen pocos lugares con el suficiente desnivel para construir molinos, a pesar de que el caudal de estas acequias puede ser de varios metro cúbicos por segundo.

Con las tecnologías convencionales, los desniveles menores de tres metros eran aprovechables, pero con un rendimiento mínimo. Uno de los sistemas era por medio de las aceñas o molinos de rueda vertical, que, como ya sabemos, necesitaban de grandes caudales y eran, además, muy frágiles, quizá por ello estaban en franca decadencia para la época.

En lo referente a los molinos de rodeznos, el caudal importaba poco, puesto que lo que necesitan es fundamentalmente altura o presión, puesto que el rodezno, debido a su configuración, únicamente admite una cantidad limitada de agua.

Los molinos de regolfo permitieron aprovechar la energía disponible en los considerables caudales de algunas acequias, pero que, debido a la escasa altura de salto que podían conseguir, no tenían opción alguna de instalar molinos, hasta que la aparición del sistema de regolfo hizo posible extraer la, hasta entonces, inútil energía contenida en los saltos menores de tres metros con grandes caudales.

En resumen, los molinos de regolfo se construían en los lugares donde un molino convencional no funcionaría o lo haría con tan poco rendimiento que tan sólo movería muelas muy pequeñas, y su coste no sería rentable en absoluto. Por lo tanto podemos asegurar que los molinos de regolfo sólo se construyeron en casos de elevado caudal y poco salto.

Hasta aquí tenemos la información normal que podíamos obtener hasta ahora, pero existen unos datos muy importantes a considerar como son los que nos proporcionan dos párrafos en sendos escritos muy diferentes. Uno es el informe sobre el molino de Daroca, donde se hace constar que: *"Item los cubillos estan errados en lo principal dellos donde juega el rodete que les falta la contratina..."* Debido a la utilización que en la época y actualmente se hace del prefijo "contra" (enfrente u opuesto) y que podemos observar en cualquier diccionario con palabras tales como el término taurino contrabarrera o segunda fila de asientos en las plazas de toros; como contracequia o acequia que discurre paralela a la acequia madre y un largo etc, podemos aventurar que la llamada contratina sería un aro o cilindro de madera torneada interiormente o más probablemente algo similar a un barril que se ubicaría entre los dichos cubillos y los rodetes.

Gracias a esta pieza, el ajuste entre ambos ganaría en precisión y se evitarían daños al cubete (pieza muy cara) en caso de rotura del gorrón, a la vez que se minimizarían los daños en el rodete siendo de destacar el aumento de potencia que se conseguía al tener el agua un menor rozamiento y turbulencias en el espacio existente entre ambas piezas de madera que en el caso de piedra y madera.

Asimismo creemos que esta es la razón por la que se hacían los cubetes con segmentos en lugar de hacerlos de una sola pieza, ya que no sólo era con el fin de facilitar



el labrado y transporte de la piedra, sino que también permitía la sustitución de los aros o duelas de la contratina con mayor facilidad.

Otro dato de importancia lo encontramos en un inventario previo al alquiler del molino de Tudela (que también era de regolfo). En él se dice que tenía un cubo por cada juego de muelas *"con marcos que los ciñen arriba y abajo sus pies derechos pilares y riostras"*, ello nos hace pensar que, debido al impulso del agua sobre los cubetes, éstos tenían que ser arriostrados y fijados fuertemente en los cárcavos, aunque la utilidad de los marcos nos resulta incomprensible por el momento, puesto que un marco superior puede hacer de cierre del cubete impidiendo el rebosamiento del agua y aumentando la presión, pero al inferior no le encontramos utilidad.

Por las mencionadas razones estaba más que justificado el extraordinario gasto en estos molinos, que fueron probablemente una de las máquinas más potentes construidas por el hombre hasta entonces, y algo que es más importante: con un adelanto de dos siglos y medio sobre las que hasta ahora se habían considerado como las primeras turbinas, como veremos más adelante.

IV.1.2 ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DE LOS MOLINOS DE REGOLFO

Es muy difícil buscar la génesis de este singular accionamiento, ya que hasta ahora las únicas noticias que se tenían acerca de los molinos de regolfo eran las que nos proporcionaban los "Veintiún Libros...", y no se conocía ningún molino en que se hubiese instalado, por cuyo motivo incluso se ha llegado a dudar de su existencia. Más tarde veremos que al menos en Aragón llegaron a ser bastante más comunes de lo que hasta ahora se había supuesto. Resulta difícil creer que semejante máquina surgiese debido a la genialidad de algún inventor renacentista, por ello consideramos más lógico pensar que fueron fruto de una evolución más o menos rápida, pero... ¿a partir de qué?.

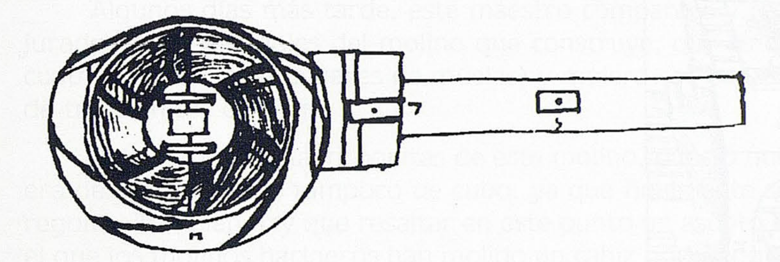
Entre las diferentes hipótesis que hemos manejado, aparece una que, aunque pueda parecer descabellada en principio, es el único accionamiento similar que hemos hallado. Estas máquinas son los molinos de viento persas, cuyo esquema de funcionamiento es idéntico al de los molinos de regolfo menos evolucionados, como los descritos por Francisco Lobato en su manuscrito y cuya semejanza es realmente notable.

Estos molinos de viento poseen un eje vertical al que se añaden cinco o seis aspas longitudinalmente, de modo que al girar forman un cilindro de revolución igual que en los molinos hidráulicos descritos por Lobato. En estos molinos de viento el aire es canalizado a través de grandes muros verticales en forma semejante a una X o Y uno de cuyos lados está orientado y abierto al viento, que penetra por una pequeña abertura a gran velocidad pasando a la otra cámara, en la que incide sobre las aspas haciéndolas girar. En los molinos de regolfo a que nos referimos, el viento es sustituido por el agua, pero con un diseño muy semejante. No pretendemos decir que los molinos de viento persas fuesen el modelo para algún constructor renacentista, sino simplemente constatar más una semejanza que una posible evolución a partir de éstos.



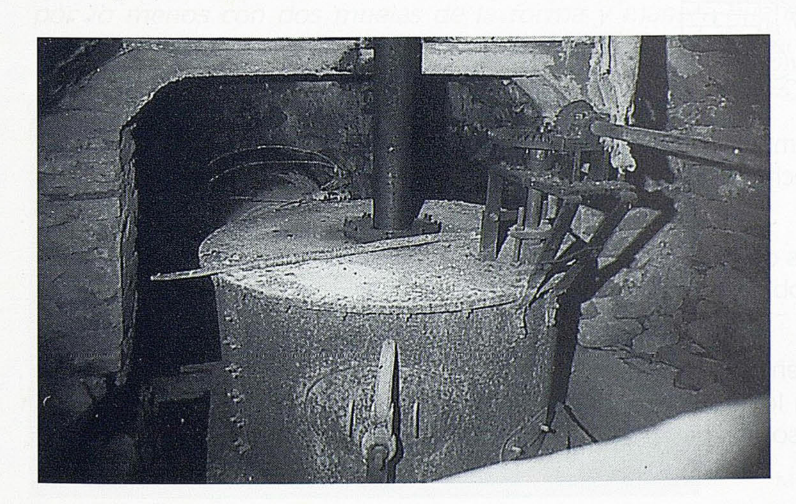
La evolución lógica desde el molino de regolfo de Lobato al de Los Veintiun Libros comenzaría por la modificación de la inclinación de las palas, puesto que en cuanto éstas dejan de ser paralelas al eje y se inclinan unos 45º, tenemos algo parecido a una turbina de hélice o Kaplan. Tras ello se modifica la entrada de agua en el cubete y se ciega la inútil parte inferior, con lo cual se aumenta de nuevo el rendimiento.

El siguiente paso es evidente, puesto que la fragilidad del sistema anterior es manifiesta, por lo tanto es imprescindible su refuerzo. Ello se consigue mediante la unión perimetral de las aspas mediante un zuncho o cercillo, tras lo cual se evidencia la posibilidad de realizarlo en madera a modo de hélice, con lo que tenemos el descrito en los Veintiún Libros.


Molino de regolfo según Lobato.

Creemos que los tristes y oscuros siglos siguientes trajeron también el olvido para este tipo de molino, quizá adelantado para su época, puesto que a juzgar por lo observado y tal como veremos más adelante, el problema de este accionamiento era que precisaba de un exquisito mantenimiento, y probablemente de una constante sustitución de elementos, especialmente los apoyos inferiores o gorrones, trabajos que a tenor de lo observado, al parecer no gustaban demasiado a los molineros ni propietarios de la época.

De ese olvido no han sido rescatados hasta que lo fueron también "Los Veintiún Libros...", salvo que Fontaine lo conociese y fuera utilizado como modelo para su turbina, cuyo principio de funcionamiento es muy parecido.

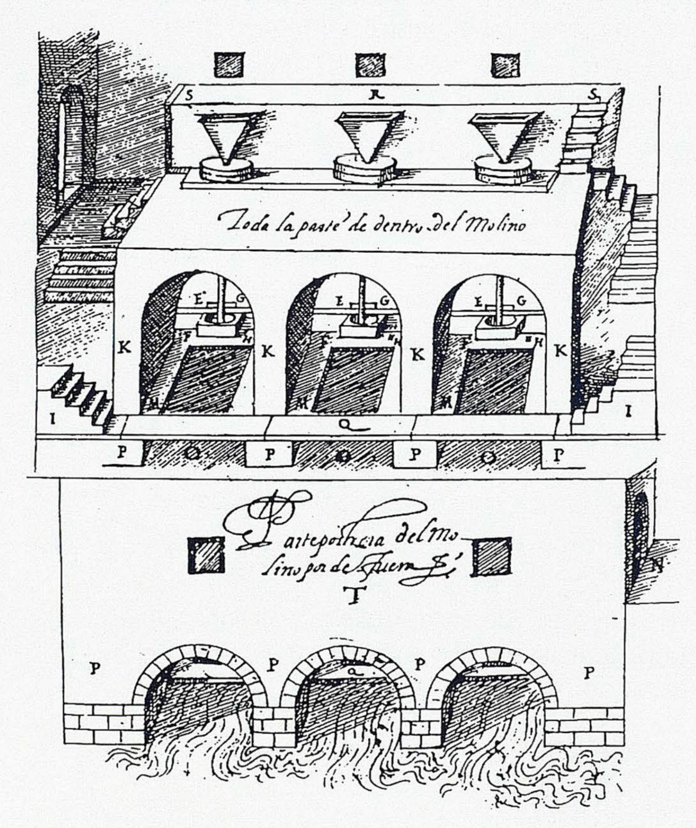

Turbina Fontaine del molino de Gistain.



IV.2 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL "MOLINO NUEVO" DE ZARAGOZA

IV.2.1 ORIGEN DEL PROYECTO

Comenzaremos por exponer brevemente la situación de la industria molinera en la Zaragoza de la segunda mitad del XVI, cuando la ciudad contaba con un buen número de molinos de propiedad privada, pero no así municipal, puesto que los molinos que se construyeron bajo el Puente de Piedra estaban inutilizados la mayor parte del tiempo, además de ser de muy caro mantenimiento y por tanto, nula rentabilidad.



Molino de regolfo.

La historia de este molino no comienza en Zaragoza, sino en la ciudad de Daroca durante el mes de febrero de 1564, fecha en que se constituyen los procuradores para la construcción de su molino municipal[1].

Durante el tiempo que duraron las obras del molino darocense (desde 1564 a 1566) existieron una serie de importantes problemas causados por la oposición del resto de propietarios de molinos.

Los, generalmente, poderosos señores de los molinos, decían que había capacidad de molturación más que suficiente con los existentes, por lo que sobraba la construcción de un molino que suponía el desembolso por parte de la ciudad de la importantísima cantidad de 160.000 Sueldos.



El alto coste del molino y la excesiva capacidad de molturación que existiría fueron la bandera de los opositores a su construcción, pero no era lo que realmente preocupaba a los otros propietarios de molinos, sino la intención del ayuntamiento de romper el monopolio de hecho, que éstos ejercían sobre los precios y maquilas, circunstancia que, como veremos, no pasó desapercibida en Zaragoza.

La primera noticia acerca del molino que nos ocupa aparece en el Registro de Actos Comunes (RAC) de la ciudad de Zaragoza, a partir del 28 de marzo de 1566, fecha en que D. Gonzalo de Torres, jurado de la ciudad, informa al concejo que se encuentra presente en Zaragoza el maestro que está construyendo un molino en la ciudad de Daroca, por lo que acuerdan envíar a buscarle, para que explique a los jurados las características de dicho molino.

Algunos días más tarde, este maestro comparece y responde a las preguntas de los jurados, informándoles del molino que construye, que es de cubo y no de canales, tiene cuatro muelas (cuatro pares de muelas) y molerá con cada una de ellas en una hora, más de tres cahíces de trigo.

Esta es otra de la incógnitas de este molino, puesto que el de Daroca ciertamente no era de canales, pero tampoco de cubo, ya que finalmente se construyó con la técnica del regolfo. También hay que resaltar en este punto un asunto de verdadero interés, como es el que los molinos harineros han molido un cahíz por juego de muelas hasta nuestros días, por lo tanto un molino de regolfo molía más de tres veces lo acostumbrado, con lo cual su tecnología era realmente revolucionaria.

En la misma entrevista, los jurados piden al maestro que compruebe si en las acequias de Urdán o del Rabal existe algún lugar apropiado para construir un molino semejante.

Al parecer, las explicaciones del desconocido maestro debieron resultar convincentes, puesto que, algunos días más tarde, deliberan que debería construirse un nuevo molino *"...para que no hubiese la falta de harina que acostumbra ha haber en la ciudad..."*, así como para mejorar la poca calidad de la misma. Para ello acuerdan en principio, que éste sea *"...de dos o tres muelas que fuese de cubo y tuviese abundancia de agua para moler por lo menos con dos muelas de la forma y manera que el Conde de Sástago tiene en Pina..."* y al igual que los que poseía D. Miguel de Gurrea en Castejón de Monegros[2].



Molino de Pina.



Posteriormente, envían a buscar de nuevo al mencionado maestro del molino de Daroca, que, tras haber inspeccionado las acequias y molinos de Zaragoza, indica que ha visto un lugar muy a propósito para la construcción de un molino, que se haría de la manera que los del Conde de Sástago y otros, pero que al tener más agua, éste sería *"...tan bueno y aún mejor..."* y para lo cual daría las seguridades suficientes.

Algunos días más tarde, los jurados de Zaragoza ordenan que se reúnan varios maestros de obra, canteros y personas expertas en la construcción de molinos de cubo, para que decidan si el lugar elegido de la acequia del Rabal, encima del partidero de Juslibol, es el indicado para la construcción del molino de la ciudad. También piden que éstos realicen una estimación económica y envían "un ciudadano" a Daroca, para ver el molino que se construía. Asimismo se encarga al jurado *"...Martín Iñiguez con algunos maestros a ver y reconocer el molino harinero que el Conde de Sástago había hecho en su villa de Pina y el cubo y rodeznos y todo lo demás".*

Tras recabar toda esta información, vuelve a reunirse el capitol con los jurados y los maestros Joan del Camino y Jerónimo de Gali, afamados maestros de casas y maestros canteros de la ciudad, junto con otros canteros y personas expertas que valoran, aprueban y dan el visto bueno a dicho molino, para lo que se establece un gasto de 5.344 libras, es decir 106.000 Sj. que obtendrían mediante un censal sobre los bienes y rentas de la ciudad al 2%.

También se informa de que ha sido visto el lugar donde se hará el molino y la cantidad de agua por el *"...ingeniero milanés que ha venido por mandato de su magestad a visitar la Cequia Imperial*[3] *a Bertoxa*[4] *maestro principal de dicha cequia y al maestro que hace el molino de Daroca*[5] *y otros cuatro oficiales de Zaragoza sin el inventor de dicha obra..."*, tras lo cual todos ellos acordaron que el lugar era muy conveniente para edificar el molino.

El informe de Martín Iñiguez es asimismo muy favorable, puesto que ha visto el molino del conde de Sástago[6] y tomado las medidas del mismo; respecto a lo que muele dice "...que es tanto que no lo creeria sin que lo viere". También se ha entrevistado con el Conde de Sástago "por la experiencia que tiene de el..." y sus conclusiones son:

"El que se ha de fabricar será mas caudaloso que el del Conde, no por tener doblada el agua, sino por que la balsa que tendrá será más caudalosa y la desp(ed)ida del agua que sale de las muelas mejor.

El del Conde tiene dos muelas y este tendrá cuatro.

El del Conde, al tener tan poca agua, le falta que moler más de la mitad del año y por todo eso vale mas de arrendación y del valdrá más de 1.000 ducados de renta.

Además del beneficio que recibirá el común de la ciudad de dicho molino y los particulares della por las buenas harinas lo recibirá sin comparación mayor y mayor cantidad, al no perderse los polvos por el molino, por que han notificado que de harinas gastadas recibe al año esta ciudad mas de 10.000 cahíces de daño y menoscabo[7] *y de resto se ganará tres libras de harina por cahíz que dan a los molineros por el polvo que se derrama al moler, que en estos molinos no se pierde polvo de harina.*



Se ha hecho la planta del dicho molino y discurriendo por cada uno de los cuatro oficiales, han acordado con juramento que el gasto que se ofrece de en dicho edificio haciéndolo de cuatro muelas que solo el será bastante para dar de comer a toda Zaragoza y costará cinco mil trescientas cuarenta y cuatro libras, echando en cada costa mas que menos de lo que podrá costar y siendo el beneficio público del común de la ciudad y el privado de los particulares de ella tan grande, no ha de parecer el gasto mucho aunque fuese doblado, pues por solo el fin que tenemos de aumentar el patrimonio de la ciudad lo habríamos de hacer, por que sin falta ninguna se hallará de arrendamiento mas de 1.000 ducados, que no le valen a Zaragoza todos los vasallos que tiene".

A continuación se acuerda nombrar síndicos y procuradores para el cargamento de censos, a la vez que se nombran obreros de dicha obra a Martín Iñiguez y Tomás de la Foz.

En esta reunión discreparon tres jurados, al considerar que la ciudad tenía poco patrimonio y muchos molinos, además de existir "*poca seguridad y certidumbre del buen suceso en dicho negocio*"[8].

En Agosto de 1566 se pregona la carga de dos mil doscientos ducados para la obra del molino[9]:

"Oyt que os hazen a saber de parte de los señores jurados de la ciudad de Çaragoça que para proveer y hazer algunas cosas que mucho cumplen al beneficio desta ciudad se ha deliberado llamar concello general para manyana sabado de manyana. Por tanto notificando lo sobredicho dizen intiman y mandan a todos y cualesquiere ciudadanos y becinos de la dicha ciudad que para manyana sabado por la manyana sean plegados y ajuntados en las casas del puente de la dicha ciudad para tratar y hazer los actos necesarios so pena de cinco sueldos del que lo contrario hiziere... "

Posteriormente se intenta colocar el censal de 5.350 Libras Jaquesas, cuestión que no debió ser nada fácil con el interés de salida al dos por ciento, a juzgar por las veces que se intenta y la paulatina subida de dichos intereses.

IV.2.2 DIRECCION DE OBRA, INGENIERIA Y CONTRATISTAS

EL INGENIERO

El misterioso maestro, del que hablaban los jurados sin llamarle por su nombre, no resulta fácil de descubrir, puesto que el maestro del molino de Daroca (en el memorial que realiza en 1577 Antón de Miravete[10]) era, probablemente, el gran cantero Juan de Zumista, al que se refiere tan sólo como Çumista[11].

Zumista tuvo grandes problemas con los jurados de Daroca, puesto que, según el parcialísimo memorial, los jurados le hacían seguir sus indicaciones en contra de su opinión.

Debido a esta información podríamos pensar que éste era el maestro con el que negociaba la ciudad de Zaragoza, pero no era así, puesto que en la visita que hacen al futuro emplazamiento del molino, estaban el maestro del molino de Daroca *"sin el inventor de dicha obra"*. Pues bien, el maestro era el bearnés Guillén de Tuxaron, conocido tan sólo por sus rejas y al que la historia aún no ha situado en el lugar preeminente que le corresponde.



Tuxaron, Trujaron, Tujaron, cuyo verdadero apellido era Tujaroo, fue el arquetipo del técnico renacentista, hombre emprendedor e innovador, que siempre fue conocido como estañero y buidador, pero tuvo multitud de trabajos diferentes, tales como la construcción de molinos y puentes, fabricante y vendedor de máquinas para elevar agua, de molinos de mano, arcabuces, acequias y un larguísimo etc. Aunque sus referencias más conocidas son las rejas de bronce, entre las que destacan las fabricadas para las capillas de San Miguel (familia Zaporta) y de San Bernardo, (sepultura del arzobispo D. Hernando de Aragón y su madre) en la catedral de la Seo zaragozana.

Sin embargo, el trabajo de rejería por el que quizá sea conocido universalmente, son las imponentes tres puertas de la iglesia del Escorial, así como las molduras de los balcones o puertas que comunicaban las habitaciones reales con el altar y las barandillas del mismo altar mayor de dicha iglesia, obras de las que hasta ahora se desconocía la autoría, pero queda claro, tras observar la procura que realizó en favor de su hijo Hernando y su criado Martín Cervera[12], puesto que en la misma se hace constar expresamente que *le autorizaba a cobrar por los trabajos de "...los reales valcones y passamanos y otros cualesquiera trabajos por mi sostenidos y obras por mi hechas asi en dicho monasterio como en otras cualquiere partes...".*

Otro trabajo de rejería no menos notorio sería el que realizó para el monasterio de San Jeronimo el Real de Madrid, aunque desgraciadamente nunca sabremos cómo eran, puesto que fueron expoliadas por las tropas francesas en la guerra de la independencia.

Por si lo anterior fuera poco, también fué arrendador, durante tres años, de las salinas de Remolinos y el Castellar, de los derechos sobre la paja y la leña de Zaragoza, etc. Sus amigos y socios fueron los más importantes artífices aragoneses y al final de su vida era, al parecer, un personaje de cierta importancia, puesto que, al margen de su importante patrimonio, su hijo llegó a ser Maestro Mayor de la Casa de la Moneda de Aragón y tuvo importantes relaciones con la sociedad zaragozana de la época.

Por el momento nos ocuparemos de Tuxaron en calidad de constructor o contratista de un molino, que posiblemente fue uno de los mejores de su época, al menos en lo que a ingeniería hidráulica se refiere.

EL CONTRATO

En agosto de 1566 se firma la capitulación[13] entre la ciudad de Zaragoza y Guillen de Tuxaron, *"...acerca de un molino farinero de regolfo o represa que la dicha ciudad manda hazer..."*, que resumidamente dice:

1º Guillen de Tuxaron *"...ha de poner su industria y dar las medidas, gordezas, anchezas y altezas de dicho molino y a los obreros de villa, canteros y fusteros de todos los medios que dicho molino ha de menester".*

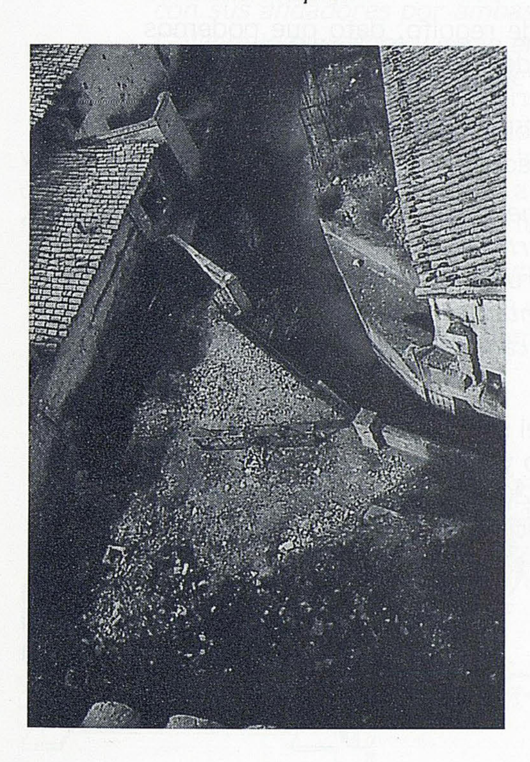
2º *"... todos los oficiales han de trabajar por orden y traza de dicho Guillem de Tuxaron..."* y debía ocuparse en *"... hacer labrar la piedra y dar las trazas y*



medidas a los canteros, hacerla asentar en sus lugares y estar presente en ello al menos en lo mas esencial..."

3º *"Guillem de Tuxaron ha de asistir en lo referente a reparos de cajeros y almenaras, limpia de acequias y peinar de cajeros y dar las medidas a los sobrestantes de suerte que nada se errase".*

4º *"...debe de tener las siguientes medidas y pertrechos, una balsa de 130 pasos de largo y 70 palmos de ancho, con una almenara a dos partes, para que esté en manos del molinero cerrar para que no entre agua en la balsa y echarla por la contracequia.*



Balsa del molino, hoy cubierta.

El paso aragonés (según "Los Veintiún Libros...") tenía dos pies, que son 512,6 mm., por lo tanto las dimensiones serían las de 66,6 m. de largo por 13 de ancho. Teniendo en cuenta la profundidad que presentaba, que, como veremos más adelante, era de 14 palmos (2,7 metros aproximadamente), podemos considerar una capacidad de embalse de unos 2.000 m3, es decir unas 4 veces mas que lo que González Tascón[14] calcula (entre 444 y 622 m3) para los tres rodetes del molino de regolfo de los Veintiún Libros...

Teniendo en cuenta que en ambos molinos tan sólo funcionan permanentemente dos muelas, este molino tenía mayor capacidad de embalse, debido posiblemente a una razón que más adelante comentaremos.

5º *Debe fortificar los cajeros de la balsa de la parte hacia el Gállego.*



En esa zona, la acequia del Rabal transcurre en talud, y el peso de la balsa podría provocar un corrimiento de la ladera.

6º *El molino debe tener de largo a la parte de la balsa 100 palmos y 80 de ancho, de alto lo que a los obreros les pareciese.*

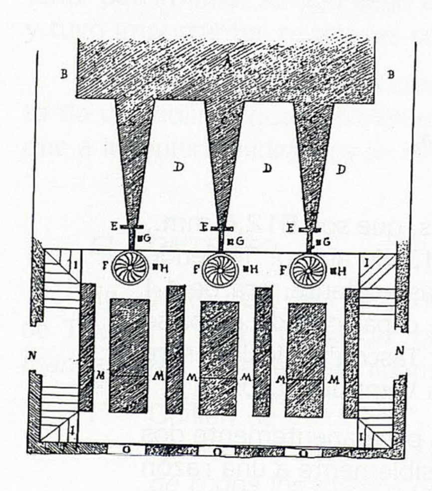
Es decir 19,2 metros de largo por 15,3 metros de ancho.

7º *El dicho molino se ha de hacer de la forma y manera que el del Conde de Sástago en Pina, excepto que este ha de ser mayor y tener cuatro muelas y el de Pina no tiene sino dos.*

Esto nos indica que el molino de Pina también era de regolfo, dato que podemos confirmar sobre el propio molino, en el que, a pesar de su desmantelamiento y uso actual como redil, aún podemos apreciar algunas de sus características. Algunas piezas de los cubetes aún se encontraban por los alrededores, pero a comienzos del verano de 1992 fueron cubiertos con arena y lodo tras el dragado de la acequia.

8º *La pared de la balsa que resiste al agua ha de tener de cantería en ancho setenta palmos y en alto desde el suelo de la balsa arriba catorce palmos y de alto por de dentro del molino 20 o 21 palmos, de grueso en lo bajo treinta y cinco palmos y en lo alto 30, por fuera tendrá de cantería 70 palmos y por dentro 62, por el grueso de esta pared han de pasar las canales del agua, que son cinco con la del sanguadero.*

Por lo tanto sabemos también la altura aproximada del salto, puesto que son en total 21 palmos o 4 metros, menos la altura del rodete al suelo y la diferencia de altura de la lámina de agua hasta el borde, que podemos calcular entre 20 y 40 Cm. Tenemos un molino con una altura de salto algo menor de 3,5 metros, es decir aproximadamente la misma que en los Veintiún Libros...



Planta del molino de regolfo según *"Los Veintiún Libros..."*.

9º *Las paredes de los lados que sirven de respaldos tengan de grueso 28 palmos y en este grueso han de estar las escaleras incorporadas para bajar a lo bajo del*



molino y con sus andadores por los lados, todo ha de ser de buena cantería alto de 14 palmos.

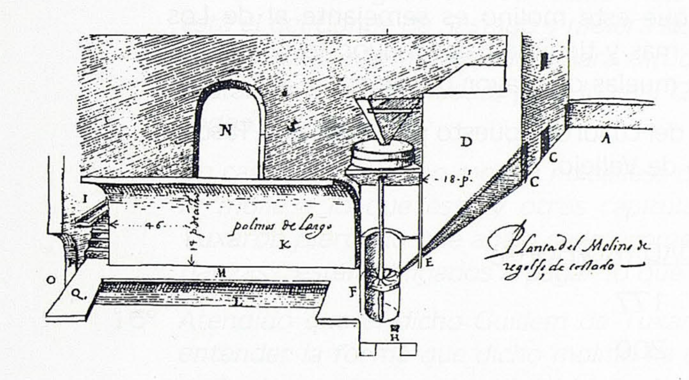
Estos últimos datos indican, sin lugar a dudas, que este molino era igual al descrito y dibujado en los Veintiún Libros..., pero de cinco cárcavos.

10º *La pared del suelo del molino ha de tener la largueza que tiene la delantera y de alto 14 palmos de cantería, en esta han de estar los portales para la salida del agua y las ventanas que den lumbre al molino.*

11º *Las tres paredes que han de estar en medio del molino han de ser de cantería con sus andadores por ambas partes, de las gordezas y anchezas que al dicho Guillem le pareciere y están en Pina y sean firmes, fijas y provechosas, así para durar como para el efecto de moler mucho y provechoso.*

Volvemos a encontrar otro dato interesante, puesto que los andadores en los cárcavos son actualmente desconocidos, por lo tanto el autor de los Veintiún Libros no creemos que sea ajeno a estas obras, o Tuxaron a los Veintiún Libros, ya que hemos visto que estos molinos no eran muy comunes en esas fechas, dato que corrobora la siguiente condición.

12º *Las cinco canales y cuatro cubicos se harán de buena piedra firme para resistir la fuerza del agua y se hagan con todos los primores, medidas y delicaturas que se requieran y el dicho Guillem hasta hoy se ha callado y conforme a como están hoy las del molino de Pina.*



Sección de un molino de regolfo según *"Los Veintiún Libros...".*

Tenemos ahora el segundo dato para comprobar la novedad de este molino. A juzgar por el secreto de las dimensiones, constatamos que no debía ser de dominio público la parte fundamental de estos molinos, como eran las canales o saetines y los cubetes.

13º *El dicho molino se ha de hacer con cuatro muelas, dos grandes como las de Pina y dos mas pequeñas. Cada muela grande ha de moler cada hora cuatro cahices y dos las medianas, de manera que una muela repose y la otra muela y cuando venga abundancia de agua que puedan moler una grande y una mediana y reposar las otras, a mediana agua una grande y a poca agua una mediana continua, entiendese que moliendo una que repose la otra y luego moler la otra y reposar aquella.*



Esta cifra de 4 cahices a la hora resulta en principio extraordinariamente grande, puesto que en los Veintiún Libros... se afirma que estos molinos de regolfo muelen "un cahíz a la hora".

Esta cifra de cuatro cahices son nada más y nada menos que ¡604 Kgs!, cantidad que consideramos en un principio exagerada, pero tras repasar todos los documentos municipales desde 1567 al 69, no existe la mínima referencia a penalización en los libros de actas de esos años.

Este dato se ve corroborado por los datos del molino de Daroca, puesto que dicha ciudad poseía 5 molinos, que contaban con un total de 19 piedras (suponemos que se refieren a juegos) que molían 1 cahiz por piedra y hora, en tanto que el molino de regolfo de la ciudad molía tres y hasta cuatro cahices en el mismo tiempo[15].

Por lo tanto, a no ser que nos encontremos con un cahiz totalmente diferente (cuestión poco probable, pero no imposible) tenemos un molino que superaba todo lo imaginable en cuanto a capacidad de molturación incluso hasta la última época de los molinos harineros. Luego entonces, el molino de Tuxaron molía unos 600 Kg a la hora con las muelas grandes y 300 Kg. con las pequeñas, en tanto que el de los Veintiún Libros molía 151 Kg o un cahíz cada hora.

Aún contando con la mínima producción, observamos que ambos triplicaban lo que 4 siglos más tarde era considerado como una producción aceptable para los que poseían muelas francesas, incluso accionadas mediante potentes turbinas.

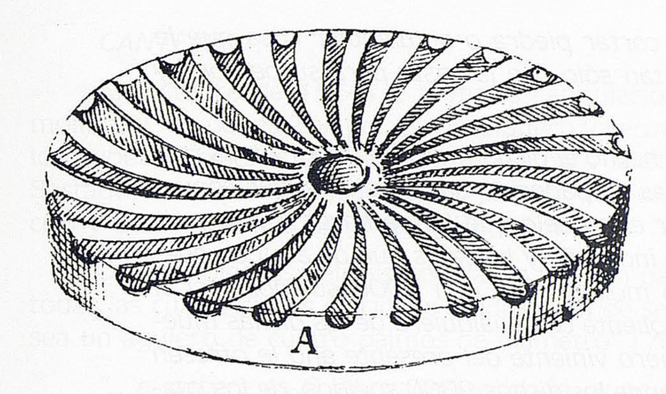
Otro detalle interesante a considerar es, que este molino es semejante al de Los Veintiún libros, pero con dos diferencias: muele más y tiene la balsa mayor, lo que significa, muy probablemente, que también tenía las muelas de mayor diámetro.

Ahora compararemos estos valores con los del cuadro expuesto por González Tascón en sus "Fábricas Hidráulicas Españolas" tomado de Vallejo.

DIÁMETRO (CM)	CAPACIDAD (KG/HORA)
150	177
160	200
170	227
180	254

Con estos datos comprobamos que corresponden los 8 palmos o 1,53 m. de diámetro que, "Los Veintiún Libros" atribuyen a las muelas de los molinos de regolfo y el cahíz de 151 Kg., con los datos expuestos, existiendo una diferencia de 26 Kg., perfectamente lógica, puesto que el cuadro indica la capacidad media de molienda en el siglo XIX, probablemente para piedras francesas, de mayor calidad que las muelas empleadas en el siglo XVI y contando además con un picado mucho más efectivo.





La muela de molino de regolfo que muestran *"Los Veintiún Libros..."* es completamente diferente a lo usual en la época.

Sin contar con ningún dato fidedigno acerca de ello, podemos estimar como valor más probable del diámetro de las muelas del "Molino Nuevo" al comprendido entre 170 y 180 cm., aunque no podemos contar con ningún baremo lógico para calcularlo, puesto que por ahora no nos ha aparecido el contrato de aprovisionamiento de dichas muelas. De cualquier modo, si contamos con el cahiz de 150 Kgs., las dimensiones de las muelas y su capacidad escapan a toda lógica y nos encontraríamos con una máquina absolutamente superior a todo lo conocido hasta ahora[16].

14º *Los jurados deben de tener especial cuidado con los labradores para que llegue el agua por la acequia.*

15º *Guillem es obligado a hacer dicho molino con la perfección que se requiere y está el del Conde de Sástago y molerá los dichos cuatro cahices por muela grande y hora y dos la mediana y hará tan buena harina como aquel y todo esto a costas de la dicha ciudad, para lo cual Guillem de Tuxaron obliga su persona y todos sus bienes...*

En caso de que dicho molino no saliese con la perfección que tiene el del Conde ni moliese lo que este y otros capítulos se dice, dicho maestro Guillem de Tuxaron pierda lo que abajo se le promete por su industria y trabajo y el y sus fianzas[17] *estén obligados a pagar lo que costare traerlo a dicha perfección.*

16º *Atendido que el dicho Guillem de Tuxaron haya hecho un modelo para dar a entender la forma que dicho molino ha de tener y como no estuviese determinado de cuantas muelas ni del lugar donde se había de hacer no se pudo hacer al propósito. Después ha hecho una planta del dicho molino para que los maestros de la ciudad tanteasen sobre ella el gasto de dicho edificio, no obstante ahora ha de hacer un modelo puntualmente como dicho molino, ha de ser medido todo al petit pie, de suerte que aunque el dicho Guillem de Tujaron muriese antes de que el dicho molino sea acabado, cualquier cantero o artífice lo podrá hacer acabar en perfección. Este modelo ha de ser de tanto trabajo de espíritu que si lo hubiese de hacer para otro no lo haría por menos de 50 escudos habiendo de hacer otro la obra*[18].

17º *Se acuerda que se haga el modelo como arriba se dice.*



18º *Cuando sea necesario ir a Escatrón a cortar piedra o a cualquier cosa que le requieran los canteros irá sin salario, tan sólo con la costa para su persona y cabalgadura de 12 sueldos diarios.*

19º *Por las trazas modelas y planta que ha hecho el dicho maestro, y por otros trabajos que en el discurso de muchos días ha padecido hasta hallar lugar conveniente donde hacer dicha fábrica y por el modelo que ha de hacer con la perfección que arriba se contiene y por la industria y trabajos que de aquí en adelante se ofrecerán hasta acabar dicho molino se le den 9000 sueldos y si el dicho maestro diere el dicho molino moliente con cualquiere de las dichas muelas por todo el mes de diciembre primero viniente del presente año le ofrecen dar y pagar 1000 sueldos jaqueses allende los dichos 9000 sueldos, de los cuales se le hayan de dar luego de presente dos mil sueldos y la restante cantidad, acabada que sea y puesta en toda perfección el dicho molino y obra contenidos en la presente capitulación.*

Son este párrafo y el nº 16 los que demuestran claramente la autoría de Tuxaron en el proyecto del molino de Daroca. En primer lugar está muy claro que Tuxarón ya tenía hecho un modelo o maqueta de molino de regolfo antes de conocerse donde se iba a ubicar y cuantas muelas tendría. En segundo lugar podemos ver que las "trazas modelas", o lo que conocemos actualmente como proyecto, eran de Tuxaron. Por último y definitivo tenemos el dato de los *"...otros trabajos que en el discurso de muchos días ha padecido hasta hallar lugar conveniente donde hacer dicha fábrica..."* asunto del que tan sólo se ocupó el maestro citado por el ayuntamiento de Zaragoza.

Esta aparente contradicción podemos explicarla con cierta facilidad, puesto que, tras la consulta de miles de documentos aragoneses de la época, hemos encontrado que probablemente en todas las obras de importancia había dos personas: Uno era el constructor (generalmente el mejor postor de los que licitaban) y el otro era, generalmente, el autor del proyecto sobre el que ofertaba el constructor y a la vez la persona puesta por la administración para supervisar que la obra se ajustase al proyecto y ésta se ejecutase con la debida calidad.

Por lo tanto resulta evidente que Tuxaron era, como mínimo, el autor del proyecto de ambos molinos, pero en tanto que en Daroca se encargó de su construcción a Juan de Zumista (Çumista) en Zaragoza fue el propio Guillén el maestro de dicho molino. Más tarde veremos lo que implica este detalle.

CONTRATISTAS

Para la construcción de cualquier obra se necesitan una serie de especialistas o maestros. En esta ocasión conocemos a casi todos los que participaron en la edificación de este molino, faltando tan sólo por saber quién suministró los ladrillos o rejolas y las muelas.

A continuación iremos viendo las personas que tuvieron relación profesional con el molino.



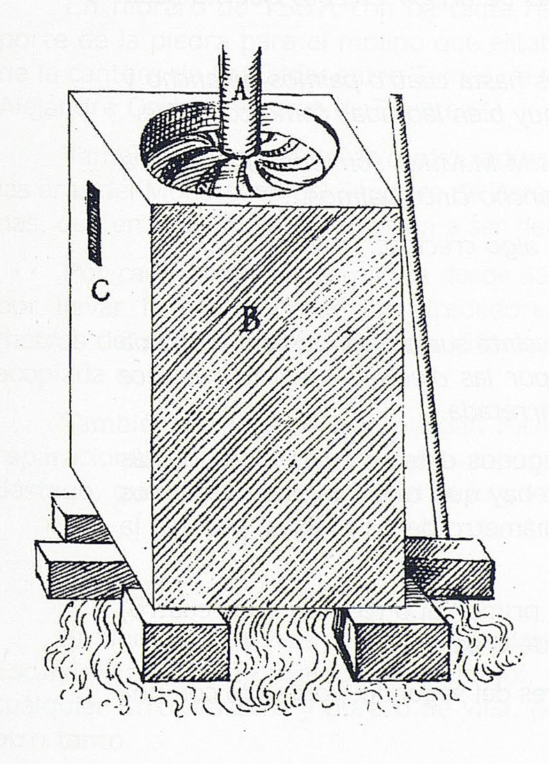
CANTERIA

En octubre de 1566 se firma la capitulación[19] entre Tomás de la Foz, obrero del molino, y Miguel de Zolayta, piedrapiquero y vecino de Zaragoza para la fabricación "...de los cubetes, piedras y losas necesarias para la obra del dicho molino" en la cantera de Sástago, estas piezas son: "Cuatro piedras de a siete palmos y dos dedos en cuadro (135 cm) y de dos palmos de grueso (38,4 cm).

Catorce piedras del mismo cuadro y de un palmo y medio de grueso (28,8 cm).../... todas las cuales dichas dieciocho piedras han de ser agujereadas en medio de manera que sea un agujero de cuatro palmos de diámetro" (76,8 cm).

"...el cubete es C. el cual es redondo, aunque ello sería muy mejor y mas firme en ser cuadrado por razón de que hay mucha mas piedra en aquellas esquinas que no hay nada de esa fuerza en el cubo redondo.../...los cubetes F.F.F. son de ancho cuatro palmos donde está el rodete.../...el cubete B. es cuadrado el cual ha de ser de diametro en su redondo de cuatro palmos..."[20]

Obsérvese que la denominación y dimensiones del diámetro del taladro en estas piezas coinciden, también en este caso, plenamente con las de los Veintiún Libros. En la visita realizada al molino hemos podido comprobar que el cuadro formado entre la pared del fondo y el comienzo de los cárcavos era de 144 cm. y los 7 palmos y dos dedos son 138 cm, es decir que los cubetes ocupan casi por completo el fondo de los cárcavos.



Cubete de molino de regolfo en *"Los Veintiún Libros..."*.



PIEZA	DIMENSIONES
Altura del cubete grande (cinco segmentos)	153 cm - 8 palmos
Altura del cubete pequeño (cuatro segmentos)	125 cm - 6,5 palmos
Ancho del cubete	135 cm - 7 palmos y dos dedos
Fondo del cubete	135 cm - 7 palmos y dos dedos
Diámetro del cubete	76,8 cm - 4 palmos
Altura segmento superior	38,4 cm - dos palmos
Altura segmento inferior	28,8 cm - 1,5 palmos

Al igual que comentamos en capítulo dedicado al puente de madera sobre el Cinca en Monzón, también aparecen en "Los Veintiún Libros..." omisiones fundamentales relacionadas con la correcta ejecución de la obra, puesto que en esta ocasión es muy probable que la construcción segmentada de los cubetes se deba a que, en el más que probable caso de obstrucción en el rodete a causa de la broza, la presión del agua en su interior no haga romper el rodezno o incluso el própio cubete, sino que el exceso de presión haga que escape entre los segmentos.

Catorce losas de diez palmos de largo y cinco palmos de ancho y un palmo y dos dedos de grueso, que estén muy bien labradas como las de arriba excepto que no sean agujereadas.

Dieciseis piedras de cinco palmos de largo y de tres hasta cuatro palmos de ancho y de un palmo y dos dedos de grueso cada una de ellas muy bien labradas como conviene.

Dicen Los veintiún Libros*: "...donde van las M.M.M.M.M.M.M. son unas losas para poder andar anchas tres palmos.../...donde es la Q. es ancho cinco palmos..."*[21]

Quince carretadas de piedra para sillares que sean algo crecidas...

Se pagó por ellas a razón de:

...por cada una de las primeras dieciocho piedras treinta sueldos jaqueses y por cada una de las otras catorce losas veinticuatro sueldos y por las dieciseis piedras y quince carretadas para sillares catorce sueldos por cada una carretada.

Con esta descripción es suficiente para conocer algunos detalles relativos a lo más importante de este molino, su accionamiento. Para ello hay que tener en cuenta que los cubetes eran de dos alturas diferentes, en función del diámetro de las muelas; por ello la distribución de las losas agujereadas sería:

En los cubetes de las muelas grandes una losa del primer tipo (común a los cuatro) y cuatro losas del segundo, que hacen una altura total de 8 palmos.

Para las muelas pequeñas, una del primer tipo y tres del segundo, contando con una altura de 6 palmos y medio.



Como vemos, también está dentro de los límites del autor de los Veintiún libros, puesto que en ellos, para un molino algo menos potente dice:

"...ha de ser de redondo en su diámetro de 4 palmos y de alto seis y a lo menos cinco..."

Unicamente se observa una diferencia notable con relación a los Veintiún Libros, en lo que respecta a la cubierta superior de los cubetes, que en el caso que nos ocupa no se habla de ella, aunque muy probablemente la tuviese, sólo que en lugar de ser de piedra, lo sería de madera o, más dificilmente, metálica.

LA CALCINA

También sabemos algo acerca del suministro de calcina (cal) para el molino, gracias a la capitulación entre Martín Iñiguez y Tomás de la Foz, con Francisco García y Tomás de Salvatierra[22], que contratan el suministro de 3.000 quintales de calcina puesta a pie de obra a 22 dineros el quintal después de vista y reconocida por los obreros del molino, para lo cual se les adelantan 1000 Sueldos.

EL TRANSPORTE

En febrero de 1567, con bastante retraso sobre lo previsto, se contrata el transporte de la piedra para el molino que estaba labrada en Sástago junto con otra cantidad de la cantera de La Zaida, entre Tomás de la Foz, obrero del molino, con Fortuño Rujal y Alejandre Corbet, vecinos de Fuentes[23].

También habían de llevar otras piedras que tenían preparadas frente a la Lonja[24] y en las eras del Monasterio del Sepulcro de Zaragoza, quizá provenientes de las murallas romanas, que en esos años comenzaban a ser derribadas a causa del crecimiento de la ciudad.

Por cada carretada de piedra desde Sástago a la obra se pagaron cuarenta sueldos y por llevar la piedra desde los alrededores del Pilar (aproximadamente a unos 1500 metros del molino) 3.000 sueldos, cifra que nos indica la importante cantidad de piedra acopiada en Zaragoza.

También se acuerda que puedan recibir algo más de dinero, si lo necesitan, para reparaciones en los carros y la pena si por culpa suya se rompe alguna de las piedras de Sástago, que consistía en el pago de lo que costase labrarla de nuevo.

EL ALJEZ

En abril de 1567 se contrata la provisión de 100 almudís de aljez (yeso) con Miguel Escartín[25] por veinte sueldos cada almudí, que sería reconocido por Jerónimo de Gali o cualquier otro maestro y obrero de villa, por si no era bueno y vizcocido cambiarlo por otro tanto.



LOSAS

El 28 de abril de 1567 se firma la capitulación para la fabricación de 33 losas de piedra aljeceña para el molino[26], obtenidas de la pedrera de Épila, por Tomás de la Foz con el cantero de la misma villa Domingo de Aya.

Las dimensiones de las piedras son: "*...dieciocho de a ocho palmos de largo y cuatro palmos de ancho y un palmo de bara de midir de grueso cada una de ellas y las quinze losas restantes de a ocho palmos de largo y cinco palmos de ancho y palmo y medio de bara de midir de grueso cada una dellas y que aquellas hayan de ser cuadradas y finas fuera de garcesa como es uso y costumbre labrarlas en la cantera*". Se pagó por ellas a razón de 44 sueldos la unidad puestas a pie de obra. El fiador de Domingo de Aya fue Joanes de Samudio, también cantero de Épila; testigos el escribiente Joan de Salas y Guillen de Truxaron "estanyero".

Estas losas tenían unas dimensiones en medidas actuales de 1,54 metros de largo por 77 centímetros de ancho y 19 de alto las 18 primeras, las 15 restantes tenían 1,54 m. de largo por 96,5 centímetros de ancho y 29 de alto. La utilidad de estas últimas tan sólo la explicamos en caso de ser utilizadas como peldaños de las escaleras para acceder a los cárcavos, puesto que la piedra aljeceña es piedra de yeso que en otros trabajos de la época se utilizaba para ese cometido, dato que puede corroborarse mediante la suma del grueso de todas las losas y dividiéndolo por las dos escaleras, de lo que nos resulta una altura de 3,89 metros, es decir, la altura que habíamos calculado para el salto, más la existente desde la boca del saetín a los andadores.

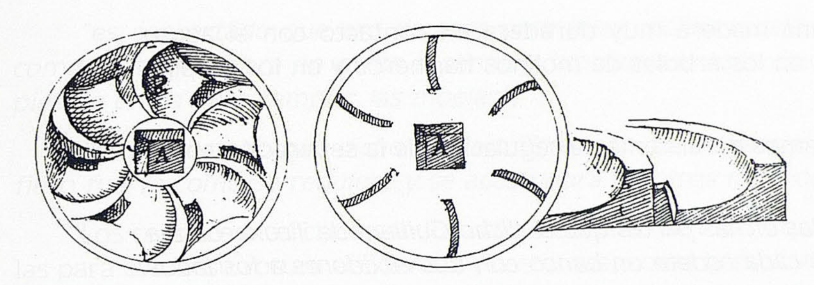
EQUIPAMIENTO DEL MOLINO

El equipamiento del molino, al parecer, correría a cargo de Juan de Heredia[27], pero después de estar hecho el documento de capitulación[28], escrito sin duda por la mano de Tujaron, al que delata su origen francés el aún poco correcto castellano, especialmente en lo que al uso de la "c" se refiere, puesto que en los documentos que escribió, siempre la confunde con la "s". En esta capitulación aparece el nombre de Juan de Heredia tachado y sustituido por el de Guillem de Tujaron, que en principio debía ser tan sólo contratante y fiador. Por este documento, en el que hemos respetado la ortografía original excepto en los nombres propios, sabemos que:

"*...Guillem de Tuxaron ade dar echos a sus costas cuatro rodetes para las cuatro muelas que dicho molino ha de tener y estas con madera de pino y con cada [una] dos sersilios de fiero y cuatro chapas trabesadas y enclabadas y estos buenos y bien echos como se acostumbra aser en semejantes molinos*".

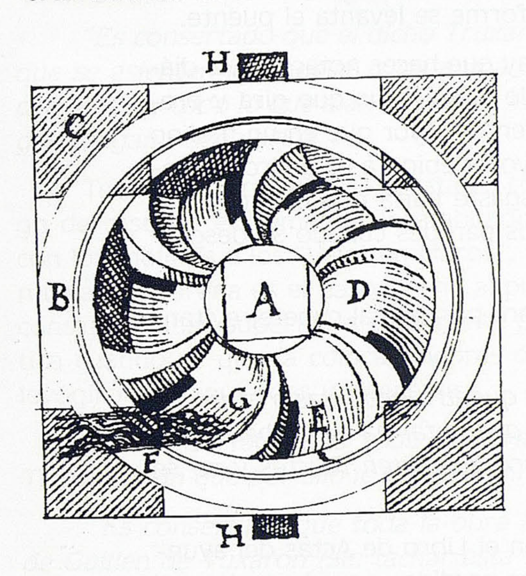
Gracias a estos datos podemos añadir algún detalle, también omitido en los Veintiún libros, como es el material con que se construían los rodetes y el importante dato de que llevaban dos zunchos de hierro y un refuerzo de chapa en forma de cruz.





Rodete de *"Los Veintiún Libros...".*

El rodete de la figura de los Veintiún Libros es de 6 álabes, pero en la misma obra se nos dice que en caso de tener mucha agua se utilizan de 5. Debido al refuerzo en forma de cruz podemos aventurar que posiblemente estos rodetes fuesen de tan sólo 4 álabes, por lo tanto más que un enorme parecido con los rodetes Kaplan actuales, podemos decir que eran rodetes de chorro libre construidos casi cuatro siglos antes de lo que se les supone.



Planta de un cubete de regolfo.

A continuación podemos leer lo capitulado respecto a los ejes:

"...es consertado que así mismo ade dar echos a sus propias costas los cuatro arboles de dichos rodetes de madera de olmo y los cuatro propalos o arboles de fiero con sus alabixas de fiero para que juegen las moelas y estos arboles de fiero por lo menos tendrán de grosor 4 dedos en coadro poco mas y menos terciados y labrados como se requieren y para fixarlos en los arboles de olmo les ara de poner [a] cada [uno] 4 sersilios de fiero por lo menos tres y si mas será menester mas y asentarlos derechos en dicho molino en sus lugares conbinientes al efecto del moler".

En este último párrafo encontramos varias diferencias respecto a los Veintiún libros, comenzando por el léxico, puesto que en éstos es diferente (nanilla y badil por alabixa y propalo). En la misma obra se nos indica que los árboles de los molinos de regolfo han de ser de madera de serval o carrasca, pero en este contrato es de olmo, que, a pesar de



su aparente poca consistencia, es una madera muy duradera en contacto con el agua, (hasta ahora se ha venido utilizando en los árboles de molinos harineros y en los de pólvora de Villafeliche).

En el punto siguiente nos enteramos del sistema de regulación de la separación entre las muelas, y es:

"Item es consertado que entre las dichas partes que el dicho Guillem de Truxaron aia de dar a cada moela para debaxo de cada rodete un banco con dos rexidores a los lados que el uno ade subir al lado de la moella y el otro se ade quedar al lado del enbeze y estos regidores y banco an de ser de madera de pino con sus encaxes y rinses de lo mesmo y a la cabeza alta de cada uno un sersilio de fiero afin de que no le dexe fender por ningún tiempo".

Esta última parte nos da luz sobre un asunto que no vemos claro en los Veintiún libros, que no es otro que la inclinación gradual del eje conforme se levanta el puente.

Aún considerando el menor peso del eje y el rodete, hay que hacer notar que el diámetro de las muelas es mayor y por lo tanto su peso, unido al del agua que gira y presiona sobre el rodete, hace que la fuerza axial sea notablemente mayor que en un molino normal, por lo que el desgaste del gorrón o dado sería mayor. Debido a esta circunstancia, la sucesiva elevación del puente para compensar el desgaste haría que el rodete no quedase perpendicular al cubete, por lo tanto rozaría en sus paredes cuando se desgastase el dado.

De la forma que hemos visto, el rodete asciende siempre paralelo al cubete, evitando el inconveniente citado.

"es consertado que dicho Guillem Truxaron ara de aser quoatro broensas a cada una moela la suia y asi mesmo los enquaxes de las moellas para que la farina no se baia en el aire y estos con sus chapelas de fiero como se requiere para que esten fuertes y no se puedan facilmente desconiuntar".

Este último punto, junto con la alusión que se hacía en el Libro de Actas del ayuntamiento de 1566, en que se estimaba en 10.000 cahíces los perdidos por el espolvoreo de las harinas, parece indicar que no debía ser muy común la utilización de la cobertura de las muelas o guardapolvos.

"es consertado que a cada una moella tiene su taxadera a las coales taxaderas se ade aser sus codas de fiero groesas y largas como se requiera para alsar y baxar dichas taxaderas y estas labradas con sus muescas y orado como se requiera".

"es consertado que dicho Guillem Truxaron ade aser todos los aparexos de levantar las moellas asi de madera como de fiero seto los propalos que se hisieron para rancar la piedra que son tres que estos no los ade aser por que están echos"

Hay que recordar que las actualmente omnipresentes cábrias de los molinos son un accesorio relativamente reciente, puesto que hasta el siglo pasado no eran utilizadas; incluso en un gran número de molinos no se instaló hasta los primeros años de éste.



"es consertado que ara de aser para picar dichas moellas seis picos bien aserados como se acostumbra en otros molinos y tanbien ade aser dos propalicos que se llaman pies de craba para templar las moelas".

"es consertado que dicho Guillem Truxaron aia de aser a cada muella un sersilio de fiero fuerte como se requiere y se acostunbra en otros molinos".

Los cercilios o cercillos son los aros o zunchos de hierro que se colocaban en las muelas para evitar su rotura accidental, puesto que, como hemos visto, se levantaban para su picado mediante largas palancas de hierro (propalicos o pies de craba o cabra) y madera, rodillos y caballetes, de tal forma que la caída de las muelas era relativamente frecuente (hasta la introducción de las cábrias y aún después había muchos molineros cojos).

"es consertado que el dicho Guillen de Truxaron ade dar a sus propias costas todas las farguas de fiero que son necesarias para las moellas y rodetes".

"Es consertado que el dicho Truxaron o otri por el ade asistir en dicho molino desde que se asienten las moelas o cada una delias y las ade apuntar y afinar y picar y amolar con arena y todo lo que aian menester asta entanto que puedan moler trigo y a que moergan y agan boena arina".

Todos estos detalles se prestan a comentarlos más detenidamente, pero ante el riesgo de resultar extremadamente aburrido para las personas que no estén familiarizadas con los molinos o los "Veintiún Libros", tan sólo comentaremos que el afinar o amolar las muelas con arena es el paso previo al picado de una piedra nueva, puesto que con ello se consiguen unas superficies totalmente planas y paralelas. También se utilizaba esta práctica cuando se quería colocar piedras de un juego dextrógiro o giro a derechas en uno levógiro o a izquierdas y viceversa.

"Es consertado que toda la obra se ade aser a costas del susodicho Guillen de Truxaron sin que por ello le sea dado ni gratificado mas de la cantidad que abaxo se dira".

"Es consertado que toda la obra ade ser echa y dicho molino apuntado a boluntad de Guillen de Tuxaron (sin tachar esta vez) maestro de dicho molino".

A continuación aparece tachada toda una condición, la cual reza:

"es consertado que para conplir lo sobredicho se obliga el susodicho Juan de Eredia y da por fiansa al dicho Guillen de Tuxaron porque no conose otro en esta siudaz y el dicho Tuxaron por tal fiansa se continese y promete y se obliga de cumplir lo sobredicho en caso de que el susodicho Eredia no cumpliese".

Posteriormente continúa con las condiciones económicas y plazos.

"es consertado que los susodichos señores Tomas de la Foz y Martin Eniges (Iñiguez) aian de dar y pagar al dicho Guillen de Tuxaron o su fianza por la susodicha obra la suma i cantidaz de seis mil y quinientos sueldos que son tresientas beinte y sinco libras las coales se le aian de dar en la forma siguiente a saber en firmando la dicha capitulation para pagar y prober el fiero madera nesesaria tres mil sueldos y moliendo la una moela a con-



tento de dicho maestro mil sietesientos y sinquoenta sueldos y la restante cantidad acabada la obra".

El último punto parece ser añadido después de los anteriores, dice:

"Item es consertado que el dicho Guillen de Tuxaron sea tenido y obligado como del tenor del presente se obliga de dar el dicho molino moliente y bastesido de todas ferramientas y rodetes y otras maderas tocantes al moler y serbitio de dicho molino estando las muelas casiales los dichos Martin Eniges (Iñiguez) y Tomas de la Foz a sus costas me las an de dar puestas en dicho molino y todo lo demas que al dicho Guillen de Tuxarón ade aser por todo el mes de setienbre de este anio y esto so pena de 20000 digo dos mil sueldos pagaderos por el dicho Guillen de Tuxaron y remisiblemente a los dichos obreros y mas si dicha obra no fuese echo coal conbiene se ara de aser a costas del dicho Guillen de Tuxaron en de los arriba de agosto y antes dar y ver".

IV.2.3 PRIMEROS AÑOS DEL MOLINO

EL ALQUILER

En septiembre de 1567 podemos leer en el Libro de Pregones del ayuntamiento el redactado para avisar a los vecinos de la puesta en marcha del molino.

"...los dichos señores jurados intiman e notifican a todas y cualesquiera personas que quisieren ir o imbiar a moler sus panes y ceberas que aquellos puedan llebar o imbiar a moler al molino farinero que la ciudad ha hecho en Cequia del Rabal encima del partidero de Juslibol en donde les moleran a razon de un sueldo por cayz y le haran muy buenas arinas y les pagaran las malas arinas caso de que el molinero las hiziere hecha relacion por las personas que para ello estaran nombradas por la ciudad".

En este pregón se incluyen dos datos muy interesantes, como son por un lado la constatación de que no se utilizaba el sistema de maquilas y por otro la garantía ofrecida a los clientes acerca de la calidad de las harinas.

El 20 de septiembre de 1568[29], después de que *"había muchos días que se pregonaba, pareciendo a los señores jurados que conviene hazer dicho arrendamiento antes de la heria de Sant Matheo"*, se realiza la subasta partiendo de un precio de 8.000 Sj por año durante ocho años, pero con una "buena obra" que haría la ciudad al arrendador mediante un préstamo de 25 o 30 libras.

Esta subasta se realizó por el tradicional método de la candela, que tal y como consta en el documento, vemos que una vez entrados los jurados en "la sala del medio", *"fueron abiertas las puertas de la dicha sala y entrados y asentados todos los que quisieron, Anton de Requena, corredor[30], encendio una candela de cera que estaba fincada en un punzon que estaba en un fagistol de madera en medio de dicho capitol y consejo y luego pregono dicho corredor por grande rato y multiplicadas vezes como hallaba quien daba ocho mil sueldos en cada un año por la arrendacion de dicho molino farinero.../... y poco antes de acabar de morir y quemarse la dicha candela Juan Esteban ciudadano y consejero con voluntad y licencia de los dichos jurados capitol y consejo offrecio dozientos suel-*



dos mas y luego Guillen de Truxaron[31] estañero dixo dozientos sueldos mas y despues el dicho Juan Esteban mando y dixo dozientos sueldos mas con la cual dita y manda la dicha candela fue acabada de quemar y muerta y fue trançada la dicha arrendacion al dicho Juan Esteban como al mas dante..."

El arrendamiento fue por 10 años y, como hemos visto, a razón de 8.600 sueldos anuales, pagaderos de cuatro en cuatro meses, es decir que en lugar de los 1000 escudos o 20.000 Sueldos de renta que esperaba recabar el concejo según comentaban en sus primeras deliberaciones, éstos se redujeron a más de la mitad, puesto que 8600 sueldos, a pesar de resultar una cantidad considerable para un molino (la mayor que hemos encontrado en Aragón en dicha época), son tan sólo poco más de 390 escudos.

A continuación se inserta el contrato de alquiler; éste regiría desde el primero de noviembre de 1568 al mismo día de 1578, con las siguientes condiciones:

"Primo la dicha ciudad promete dar y que dara el dicho molino con quatro ruedas muelas con todos sus aparejos y todo cumplimiento para el exercicio de las dichas moliendas

Item por quanto para el buen servicio de la ciudad conviene proveyer que el arrendador que arrendare el dicho molino en el tiempo de los cortes y limpia de la cequia del Rabal no este su molino para dar recaudo a sus parroquianos para el dicho effecto la dicha ciudad promete hazer dar y que dara al dicho arrendador el Molino del Mosnillo[32] con las condiciones que lo arriendan los señores de aquel y por el precio de dos mil sueldos jaqueses en cada un año.

Item la ciudad promete y se obliga de hazer moler y que moleran en los dichos molinos y en cualquiere de ellos todos los panaderos de pan de a doce de la dicha ciudad y el panadero que no fuere a moler a los dichos molinos y cualquiere de ellos encurra en pena por cada cahiz de veinte sueldos aplicaderos al dicho arrendador.

Ittem es condicion que el dicho arrendador sea tenido y obligado de moler a los dichos panaderos con toda diligencia no antepusiendo a nadie ante ellos de manera que tubiendo tuso de panaderos no pueda moler de casalencos ni de otros so pena de veinte sueldos por cada vez que lo contrario hiziere aplicaderos la metad para el acusador y la otra metad para el comun de la dicha ciudad.

Item es condicion que el dicho arrendador ni sus maestros ni otra persona alguna no pueda llebar ni llebe por via directa ni indirecta por las dichas molenduras mas ni mayores precios de los que por la presente capitulacion se les da, estrenas, almuerços ni bebidas de cualquier especie que sean y si lo contrario hiziere yncurra en pena de sesenta sueldos por cada una vez aplicaderas et supra en lo qual se haya de estar y este a solo juramento del que las tales estrenas, almuerços y bebidas habra dado sin otro recurso alguno.

Item la dicha ciudad promete dar y vistraer al dicho arrendador quinientas Libras Jaquesas por todo el tiempo de la dicha arrendacion pagando al mayordomo de aquella quinientos sueldos por la pension del dicho censal en cada un año obligandose para la restitucion de las dichas quinientas libras a la dicha ciudad validamente y como conviene y que para ello y las otras cosas que por la presente capitulacion que el dicho arrendador es y sera tenido y obligado haya de dar y de a la dicha ciudad quatro fianças a voluntad y conosimiento de los señores jurados capitol y consejo de aquella.

Item la dicha ciudad por tenor de la presente da licencia y facultad al dicho arrendador que pueda llebar durante el dicho tiempo por cada un cahiz de trigo o otra çibera que en los dichos molinos moliere dos sueldos por cada cahiz y por moler llebar y traherlo de cassa de su dueño al moli-



no y del molino a la cassa de donde lo habra sacado pesandolo en el peso de la arina de la dicha ciudad como es costumbre segun por fueros y actos de corte esta probeydo y ordenado y en caso que el dicho arrendador ni sus moços ni maestros no llebaren dicho trigo o çiberas a los dichos molinos sino que se lo llevare su dueño a Moler al dicho Molino con sus bestias y azemilas que en tal casso el dicho arrendador ni sus fianças no puedan llebar ni lleben mas de un sueldo por cada cahiz y si llebare mas cantidad ni otra cosa alguna incurra el dicho arrendador en pena de veynte sueldos por cada un cahiz que llevara mas del drecho aplicadera y divididera en dos partes la una para el acusador y la otra al comun de la dicha ciudad.

Item es condicion que el dicho arrendador haya de tener y tenga continuamente para el buen servicio de la ciudad y de los que quissieren moler en los dichos molinos veynte rocines y si no los tuviere o le faltare alguno dellos los haya de probeer y tener dentro de quatro dias y si lo contrario hiziere tenga de pena cincuenta sueldos por cada rocin que le faltare por cada un dia de manera que si le faltaren dos roçines passados los dichos quatro dias tenga de pena cada un dia entre tanto que no los tuviere ciento y veynte sueldos jaqueses y assi de alli en adelante al respecto sobredicho salbo justo impedimento cessante a conosimiento de los señores jurados que son y seran de la dicha ciudad aplicaderos la metad al comun de la dicha ciudad y la otra metad al accusador.

Item es condicion que todas las aynas del molino de la dicha ciudad como son muelas rodetes aurenças y las otras aynas y menuderias que el dicho molino tiene se hayan de contar y estimar el valor que de presente tienen por dos personas la una puesta por la dicha ciudad y la otra por el dicho arrendador y lo que aquellas tassaren las haya de restituyr el dicho arrendador a la ciudad al fin del tiempo de la dicha su arrendacion de aquel valor y estimacionque las habra resebido y si mas valiere entonces que de presente la ciudad haya de rehazer al dicho arrendador las mejoras que hubiere y si menos lo haya de restituir y pagar a la dicha ciudad conforme a la estimacion que haran las dichas dos personas y las paredes y cubiertas del dicho molino queden a cargo y costa de la dicha ciudad y el retejar los tejados a cargo y costa del dicho arrendador todo el tiempo de la dicha su arrendacion.

Item es condicion que el dicho arrendador sea tenido y obligado de desvelarse en hazer las arinas buenas y restituirlas a peso a sus dueños y de guardar todas las cosas tocantes alos molinos y aynas que por ordinaciones y estatutos de la ciudad esta dispuesto y ordenado so las penas en aquellos contenidas.

Iten attendido que panaderos del pan de a doze estan obligados a moler sino tan solamente en los dichos dos molinos Por tanto es condicion que en casso que el dicho arrendador no les diere cumplimiento de rocines para llebar y traher sus trigos y arinas a los dichos molinos y a sus cassas que en dicho caso les sea licito y permitido a los dichos paniçeros hazerlo llebar a los dichos molinos a costa del dicho arrendador y si no huviere en los dichos molinos agua bastante para dar recaudo a los dichos paniceros que en tal caso puedan los dichos paniceros llebar sus trigos a otros molinos sin yncurrir por ello en pena alguna.

Item es condicion que en caso lo que Dios no mande de que durante el dicho tiempo huviesse quiebra de azut o cequia del termino de Rabal la qual durasse mas de quatro dias en adelante no le haya de correr arrendamientoantes sele quise porrata tempous hasta que buelba el agua a la dicha cequia.

Item es condicion que attendido que esta obligado a moler a los paniceros de pan de a doze y si no lo hiziere en caso de que huviere necessidad de agua de manera que no se puedan moler todas las cargadas sin hazer falta a valguno en tal caso sea obligado el dicho arrendador a moler a cada paniçero conforme a lo que habra menester para massar en su cassa de manera que por falta de arina no dexen de massar cada dia.



Item que en caso lo que Dios no mande durante el dicho tiempo huviere muertes en la ciudad que en tal casso el dicho arrendador no sea obligado de pagar mas de la mitad del dicho arrendamiento contadero desde el dia que salieren las audiencias hasta que bolvieren a la ciudad las dichas audiencias y en caso que el dicho arrendador quisiere yrse dando las llaves a los ss jurados dentro de ocho dias que las audiencias se habran ydo no le corra arrendamiento hasta bueltas las audiencias.

Item que si algunas dudas se offrecieren sobre lo contenido en la presente capitulacion la declaracion de aquellas hya de ser y sea de los ss jurados que son y seran de la dicha ciudad a la determinacion de los quales el dicho arrendador y sus fianças hayan de estar y esten sin otro recurso alguno...

Después de obligar todos sus bienes, el arrendador debía presentar cuatro "fianzas cumplidas", es decir con capacidad económica suficiente, los cuales fueron:

Martín Iñiguez Anton Palabesimo y Domingo las Foyas mercaderes y Pedro Garcia corredor del numero de veinte de mercaderes.

Obsérvese que entre los fiadores de Esteban se encontraba uno de los obreros nombrados por la ciudad para la obra del molino, por lo tanto queda patente que estaba satisfecho con la obra y seguro de su buen funcionamiento, puesto que los fiadores o "fianzas" arriesgaban su patrimonio tanto como el propio arrendador.

El 10 de octubre se realiza el inventario del molino harinero por Miguel Español mayor, inventario que lamentablemente no hemos encontrado, a pesar de haberlo intentado durante mucho tiempo, puesto que debía ser interesantísimo.

El 5 de noviembre de 1568 Esteban firma la apoca por la que reconoce haber recibido las quinientas Libras del préstamo que la ciudad le había prometido.

Por último, el 12 de enero de 1570, "Juan Esteban, hijo de Pablo" firma la apoca correspondiente al inventario de las instalaciones, pertrechos y herramientas del molino en las casas de la ciudad.

IV.2.4 ULTIMOS PAGOS A CONSTRUCTORES Y PROVEEDORES

El 27 de febrero de 1570 firman una apoca los calcineros Francisco García y Pedro Salvatierra[33].

Por este documento reciben de Tomás de la Foz 10.803 sueldos y cuatro dineros por la cal que hicieron para el molino harinero.

El mismo día[34] firma también su apoca por los trabajos del molino harinero Guillem de Tuxarón. Por este documento Tujaron es pagado por Tomás de la Foz los honorarios de 24.338 sueldos y seis dineros por razón de: "*...la industria ingenio traças y planta que yo puse y hize en y para el edificio obra y construcción del dicho molino y que por ello la ciudad me offrescio dar y pagar como lo que pesaron y montaron las tajaderas gorrones y dados de bronço y hacer rodetes y todas las aynas de fierro y de madera necesarias para el dicho molino y por afinar aquellas según por menudo paresce por los libros de la dicha obra a los cuales me refiero...*"



También el mismo día[35] aparece una apoca de madera para el molino, cuestión novedosa, puesto que no sabíamos nada de los suministradores de madera, ladrillos y tejas así como las muelas del mismo. Resulta que dicha madera fue suministrada por dos personas, una de ellas un maestro de obras que sospechábamos que trabajó en el mismo a tenor de la capitulación del aljecero, en que decían que el yeso debía reconocerse por Jerónimo de Gali u otros maestros. Pues bien, Jerónimo de Gali suministró la madera y muy probablemente colaboró en la construcción del molino en lo tocante a albañilería, aunque este documento nos indica que Gali tan sólo recibió de Tomás de la Foz la exigua cantidad de 501 sueldos por la madera que vendió para el molino, no por su trabajo.

Evidentemente esa no podía ser toda la madera necesaria para el molino, sino que también se utilizó la vendida por el tratante Juan López Montero, que, a pesar de no constar el tipo de la empleada, sabemos que ascendió a la suma de 7.607 sueldos[36].

IV.2.5 OTRAS NOTICIAS RELACIONADAS CON EL MOLINO

El 4 de noviembre de 1572, tras menos de tres años de disfrute, renuncia Joan Esteban al alquiler del molino; aunque los jurados no lo admiten. Este hecho es fundamental para comprender mejor los hechos que sucederán más adelante.

En febrero de 1573 se firma la capitulación hecha entre el capítulo y los herederos del término del Rabal con Martín de Guinea[37], en la que se exponen las condiciones para la construcción y mantenimiento del nuevo azud y acequia del Rabal a realizar por Guinea, la acequia se abrirá por Guillen Bertox[38], maestro mayor de la "cequia imperial". Dicha acequia debía de llevar 10 muelas de agua continuas y si no había suficiente agua en el Gállego, haría entrar en la acequia *"...de seis partes cinco de agua que dicho rio travere"*. También se exponen las condiciones de mantenimiento de la acequia y las interesantes condiciones económicas de su explotación. Este azud estaba situado algo más arriba del antiguo, entre Villanueva y Zuera.

El 29 de abril de 1573 se pagan los últimos 3.000 sueldos que se debían al ingeniero de la acequia del Rabal[39], Guillen Bertox, que se encargó de la ingeniería y construcción "a estajo" de la acequia del Rabal por un total de 12.000 sueldos.

A través del contrato de alquiler del molino del Mosnillo, fechado el 25 de febrero de 1574[40], podemos observar que Joan Esteban (primer arrendador del Molino Nuevo y de éste) para entonces ya había muerto, puesto que Felipe Valantin, tutor de Isabel Esteban, (su hija) realquila el molino del Mosnillo por cinco años al precio de 2.000 Sueldos anuales, al bearnés Pedro Darrio.

A pesar que en dicho contrato no se menciona desde cuando estaba alquilado, ya sabemos por el contrato del Molino Nuevo que fueron los jurados de Zaragoza los que pidieron a su propietario que fuese alquilado también a Joan Esteban en la misma época, pero a causa del fallecimiento de éste sus herederos realizan el rearriendo hasta completar el tiempo estipulado en el contrato.



IV.2.6 DECADENCIA Y SEGUNDO ALQUILER DEL MOLINO

En 1574 realizan una inspección del molino los maestros de obras Jeronimo Allabar y Martin de Salinas junto con Bernat de la Badia (molinero del Conde de Sástago). Estos hacen una valoración de las obras necesarias para la reparación del molino, que a juzgar por lo que dicen, se encontraba en un estado lamentable. Estas reparaciones son:

"...conviene deshacer dos cubetes de los quatro que hay en el molino y pa los dos que han de quedar es menester proveer seis piedras de ocho palmos en quadro y dos palmos en alto que sea piedra de la Zayda que valdran sesenta libras...". Vemos que el tamaño de estas piedras es ligeramente superior, puesto que en el molino se pusieron de 7 palmos y dos dedos; también la piedra se busca en otro lugar próximo al anterior, ya que al parecer la de Sástago no era demasiado buena.

"...y pa las canales de la parte baxa son menester ciento cinquenta carretadas de piedra y pa resubir la pared y canales de la parte de arriba de la balsa ciento y cinquenta carretadas y pa la almenara de arriba y pa las boqueras diez carretadas las quales piedras han de tener tres palmos de asiento y que sean de la largueza que pudieren traerlas un par de mulas y valdran las dichas trezientas diez carretadas seiscientos cinquenta sueldos y pa calcina y arena son menester cinquenta escudos y estos reparos son los que claramente parecen ser necesarios sin los que estan debaxo de tierra que por el mucho tarquin que hay no se parescen...".

Las "canales de la parte baxa" suponemos que hacen referencia al socaz, que continúa molino abajo con muy poca pendiente y a 1,5 metros de profundidad, por cuyo motivo el desprendimiento de la tierra de los taludes inutilizaría rápidamente el molino al entrar el agua en los cubetes. También la balsa se encuentra en una posición muy poco conveniente para hacer frente a la presión del agua, puesto que está en talud con un desnivel de cerca de 4 metros respecto al camino, circunstancia que sumada a que estaba sin revestir, provocaría filtraciones y "boqueras" por las que escaparía el agua. La existencia de "mucho tarquín" en la acequia del molino, nos indica un deficiente mantenimiento.

"Y pa apuntalar las paredes de la casa del molino porque de otra manera no se puede reparar lo que de presente arriba se dize y pa ladrillos y aljez son menester con las manos hasta trezientos escudos y pa cerrar dos boqueras altas de la balsa con piedra y argamasa y otras dos bocas baxas en la misma hilera son menester cinquenta escudos y pa labrar rodeznos quatro tablones de tres palmos de ancho y uno de grueso y seis de largo que seran menester quatro libras y pa un quarenten y pa una estacada en la cequia de la parte baxa por estrechar dicha cequia que no vaya tan ancha con su pared de argamasa en las espaldas cien libras de toda costa". Lo más interesante es el palmo de grosor de los tablones para hacer los rodeznos, puesto que ésta era una medida que desconocíamos.

En 1576 se celebra el proceso contra Isabel Esteban y la apresión de sus fianzas debido al impago del alquiler del molino en los últimos dos años, es decir desde la muerte de Esteban[41].

Por lo tanto, este primer contrato de arrendamiento no llegó a cumplirse ni hasta la mitad de su duración, quedando posiblemente el molino abandonado desde la renuncia de



Esteban en 1572, lo que quizá motivase el deterioro notable que sufrió la fábrica del mismo. Al parecer, estas obras tan necesarias no se llevaron a cabo, puesto que en las deliberaciones del concejo de la ciudad de Zaragoza en junio de 1577[42] podemos ver que dicho molino:

"...está muy derruido y con mucho peligro de caerse la casa y edificio de dicho molino por ser las piedras que se pusieron en el fundamento y edificio de la dicha obra todas areniscas y estar la mitad de ellas comidas del agua y haber mas de tres años que no se habita ni muelen en el dicho molino por no haberse hecho los dichos y otros reparos que alli se ofrecen".

Los gastos a que ascendían las reparaciones se estimaban en la importante cantidad de 10.000 Sueldos Jaqueses, por lo que se deliberó que: "...por ahora se sobresea el reparo de la dicha casa y molino y que se pregone por los corredores de la ciudad que se arrendará o venderá la dicha casa y molino..."

Es decir, que, además de no haberse realizado obra alguna desde la inspección de 1574, el caudal de agua que circulaba por la acequia había aumentado notablemente desde entonces y por lo tanto su deterioro.

Este molino, a pesar de su aparentemente esmerada construcción, resultó bastante oneroso para la ciudad debido a varias circunstancias, como fueron:

a.- Mala calidad de la piedra empleada.

b.- La poca eficiencia de Tuxarón como maestro de obras.

c.- Los problemas con la heredera de Esteban, que abandonó el edificio y por lo tanto no realizó el necesario mantenimiento y reparaciones en el mismo, a juzgar por el estado en que se encontraba en 1574. Éstas operaciones de conservación eran imprescindibles debido a la equivocada elección de la piedra arenisca utilizada en su cimentación.

Ya hemos visto como acabó su primera andadura el Molino Nuevo, lo cual nos permite aclarar ciertas dudas, comenzando por la responsabilidad de Tuxarón en la arquitectura y los materiales utilizados en éste, puesto que, al margen de que trabajaron o dieron su opinión sobre él algunos de los más cualificados maestros de obras de la Zaragoza de la época, en ningún momento se le achaca responsabilidad alguna al maestro.

Otras consideraciones que podemos destacar es la opinión personal de que este tipo de molinos (como el de los Veintiún libros...) estaban diseñados con criterios más estéticos que prácticos, puesto que poseían algunas características que estética y arquitectónicamente podían ser interesantes, pero causaban muchos problemas. Su construcción resultaba demasiado cara, eran operativamente incómodos, y a falta de un dictamen de especialistas en la materia, consideramos que estructuralmente no estaban bien diseñados, puesto que el muro de contención que separaba la balsa de los cárcavos poseía una altura excesiva para su pequeña base y casi nulos apoyos intermedios, por cuyo motivo la ruina era segura en cuanto fallase muy poco su cimentación debido a la elevadísima presión axial y vertical que debía soportar dicho muro.



Estas circunstancias, unidas a la permanente humedad, hicieron que se deteriorasen rápidamente los sillares de su base provocando su ruina prematura, como al parecer sucedió.

En el otoño de 1578, una gran riada del Gállego destruye parte del azúd construido por Guinea en 1573 causando graves perjuicios a los usuarios de la acequia del Rabal y los herederos de Guinea.

A pesar del ruinoso estado del molino, no se hizo nada en el mismo, puesto que, hasta el segundo alquiler en 1583 continuaba igual.

IV.2.7 SEGUNDO ALQUILER

El día 15 de octubre de 1583, la ciudad de Zaragoza alquila el molino a Pedro Villanueva "a treudo perpetuo", es decir mediante el pago de los intereses de una hipoteca[43]. Este treudo perpetuo era de 300 Sueldos anuales[44].

Una de las condiciones del alquiler era que el arrendatario contaba con un año para *"labrar y reparar de fundamento todo lo que mas fuere necesario en la dicha casa, molino y caballeriça .../... y gastar en la dicha obra y reparos hasta en cantidad de diez mil Sueldos Jaqueses..."*. Por ello, tras realizar la obra, Villanueva lo notifica a los jurados, que se reunen en diciembre de 1584[45] con el obrero de villa y maestro de la ciudad Jerónimo Montón y el piedrapiquero Pedro de Heredia, que mediante juramento dijeron que había gastado *"el dicho Pedro Villanueva en la obra y reparos de la casa y molino diez y seys mil sueldos antes mas que menos"*. Por lo tanto dan por zanjada esta cuestión, y el molino comienza a funcionar bajo dominio privado, regido por el citado Villanueva.

No podemos asegurar si continuó siendo de regolfo o, por el contrario, pasó a ser un molino corriente de rodezno tras dicha obra, pero, a juzgar por la disposición actual de sus cárcavos, es más que probable que continuase sin modificar su accionamiento original.

IV.2.8 ESTADO ACTUAL

Apenas hemos continuado investigando sobre este molino durante los siglos posteriores; únicamente tenemos datos de que en el cabreo de industrias de 1772 era su propietario (quizá tan sólo su inquilino) la viuda de Tomas Loron, y que en el cabreo de 1794 ya no aparece como molino (¿cerrado o fábrica de fideos?).

En la primera mitad del siglo XIX es posible que se instalaran las dos turbinas Fontaine que actualmente posee (parecida en su funcionamiento al molino de regolfo), quizá para entonces se suprimieron los dos cárcavos de la derecha y se realizó un aliviadero nuevo.

En julio de 1900 fue ampliado.

En un plano sin fecha vemos que era llamada "Finca el Molino" y pertenecía a los hermanos Izuzquiza Arana.



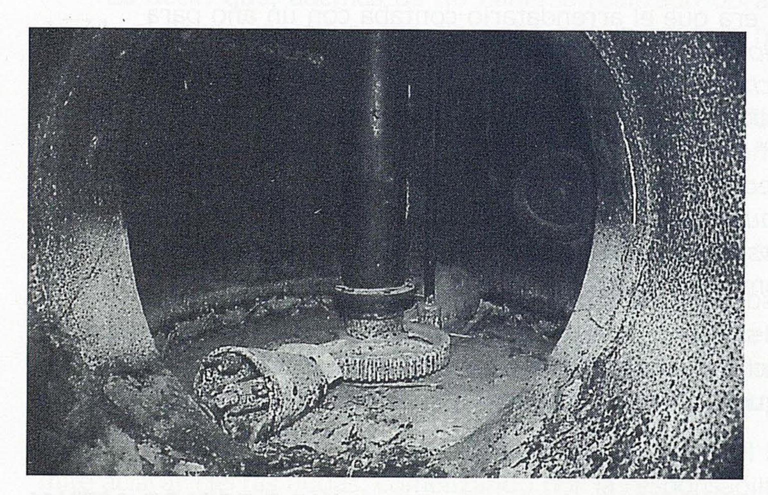
En diciembre de 1936 se realiza un proyecto de reforma, se reconstruye o hace de nueva planta la vivienda adosada a su parte derecha. Este proyecto contempla el molino ya como finca de recreo también. Es llamado entonces "Finca los Fideeros".

Ultimamente ha sido conocido como "La Fideera", encontrándose en la actualidad tremendamente modificado pero reconocible.

Aún conserva las losas de los andadores, aunque rellenado de hormigón el hueco que poseían entre ellas, por lo tanto aumentando nivel del suelo y disminuyendo el de los cárcavos en unos 30 ó 40 cm, pero perfectamente visibles.

Los dos cárcavos suprimidos fueron convertidos en aljibe y puede que se conserven perfectamente, pero al estar dicho aljibe repleto de agua no hemos podido observar más que el de la derecha, cuya misión era la de "sanguadero" o aliviadero.

También podemos apreciar, en el muro del fondo del cárcavo que está vacío, el hueco que ocupaba la salida del agua hacia el cubete, situado a la izquierda del mismo.



Turbina fontaine del Molino Nuevo de Zaragoza.



Cárcavos del Molino Nuevo, a la izquierda podemos apreciar uno cegado y a la derecha, bajo la edificación subsisten otros dos convertidos en aljibe.



IV.3 EL MOLINO DE REGOLFO DE DAROCA

En las páginas anteriores comentamos los problemas que tuvo el molino de Daroca debido a la férrea oposición que tuvo por parte de los otros propietarios de molinos de la ciudad, llegándose al secuestro del mismo por la Inquisición[46].

En el documento que extractamos a continuación podemos observar las principales objeciones que pusieron al mismo, algunas de indudable interés bajo el punto de vista técnico, aspecto en que nos centraremos dejando de lado los económicos o de saturación de la oferta a que también se alude, puesto que existían cinco molinos con 19 juegos de muelas en total. En este escrito, redactado por Antonio de Miravete, procurador del demandante Juan Vicencio de Marcilla (presidente de la Real Audiencia de Aragón) veremos algunos aspectos curiosos y hasta cómicos de esta cuestión, por cuyo motivo lo transcribiremos casi en su integridad[47].

Comenzaremos por hacer constar que el coste total fue semejante al de Zaragoza (siete u ocho mil Ducados, que son entre 140.000 y 160.000 sueldos).

Se dice que *"concertaron la obra con un oficial no conocido y con capitulaciones gravosas y sin tomar fianza ni seguridades"*[48].

Para la obra del molino, azud y acequia *"han sacado la cequia molinar y río de Xiloca de su madre y discurso antiguo y natural...".*

En efecto así fue. El agua de la acequia molinar no bastaba, probablemente, ni para mover uno solo de los juegos de muelas con que contaba, y por ello se hacía necesario un aporte extraordinario de agua que tan sólo era posible mediante el sangrado del Jiloca. Esta nueva acequia y azud se construyó tras eliminar un amplio meandro del río, tras lo cual se ganó algo más de altura (poco más de un metro) pero suficiente para hacer llegar el agua a los cubetes; aún quedan restos visibles de la obra como una pequeña casa de compuertas y la toma de la acequia, pero apenas unos restos del azud de estacada que lo abastecía.



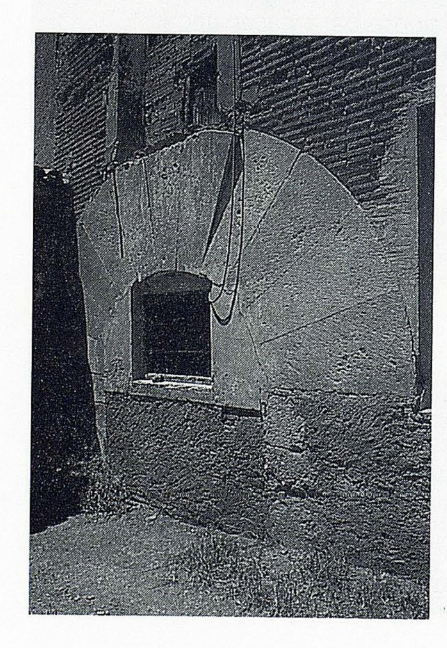


Toma del desaparecido azud.

"La fabrica y traza que se ha hecho de piedra de silleria y otros materiales muy costosos con diez o doce aposientos y otras obras muy superfluas para molino...".

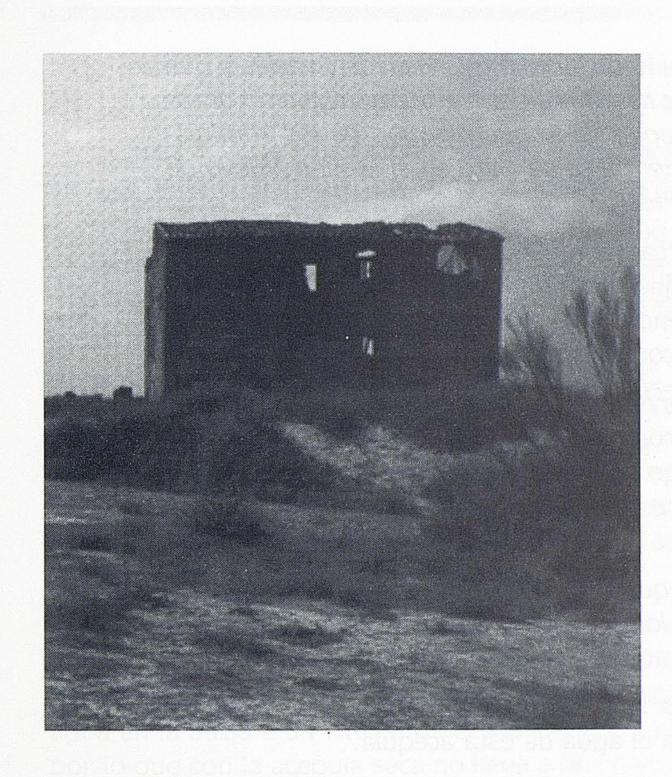
Aquí encontramos una clara exageración, puesto que, salvo que el molino haya sido reconstruido posteriormente, la única piedra que podemos ver en él se encuentra en los cárcavos, cimientos y las enormes dovelas de su puerta, puesto que el resto es de ladrillo.

En nuestras primeras visitas, nos indujo a error el enorme parecido que guarda el molino del Rincón de Daroca con el de regolfo de "Los Veintiún Libros...", aunque posteriormente hemos podido comprobar que corresponde a un modelo de molino plenamente renacentista, como podemos ver también en Calamocha, pero el molino de regolfo de Daroca, arquitectónicamente no tiene apenas nada que ver con ellos.



Puerta principal del molino de Daroca.





Ruinas del molino de Castejón de Monegros.

Además, según el informe de su opositor, estaba *"...en sitio muy impertinente.../...lexos de la ciudad.../...en lugar escondido y fuera de camino y trato de gente".*

"Es muy peligroso para la honestidad de las mujeres, hijas y criadas que con necesidad van de día y de noche a sus moliendas, como se acostumbra en la ciudad".

Daroca no ha crecido mucho desde entonces y ciertamente continúa estando un poco apartado del pueblo. A continuación vienen varios párrafos que no tienen desperdicio:

"Todos los molineros de qualesquiere molinos son gente ruyn, gascones, ladrones y desvergonçados y tienen libertad para hurtar a su salvo como suelen y cometer otras mayores vellaquerias y maldades con mujeres y otras personas lo qual es cierto que podran hazer muy mejor y con mas ocasion y aparejo en el dicho molino nuevo por estar en desierto como se ha visto faltar el padre y madre o otra persona de berguença para evitar la muerte del que se ahogo en la balsa del dicho molino y las puterias de las dos hermanas que alli tenian los molineros hasta que por justicia se desterraron de Daroca.

Item el dicho peligro y ocasión grande para (el) mal ya lo lleva el suelo de aquel lugar porque alli casi junto al paso y al dicho sitio esta la fuente que llaman de María el Março con sus traspuestas y rincones escondidos entre paredes y huertos de la qual no de balde se dize en aquella ciudad el refran antiguo que por ser muy notorio aunque deshonesto no se refiere.

Item es lugar donde han acostumbrado muchos de salirse alli a matar en desafio y se han muerto por ser seguro alli de la justicia secreta...



Item por ser las corrientes de las aguas de su naturaleza muy inciertas y varias y que siempre vencen a quien pelea contra ellas como se ha visto en esta obra que ha sido grande hierro aventurar en ella el patrimonio de la republica lo que ninguno de los administadores hubiera hecho en su hazienda cuya experiencia se ha visto en el Molino Nuevo de Çaragoça, Calatayud y este de Daroca y otras partes".

Esta es la primera noticia que tenemos acerca del molino de Calatayud, que, a juzgar por el contexto de la frase es muy probable que fuese de regolfo, puesto que carecía de altura suficiente para mover un rodezno convencional. Asimismo, también se habla del fiasco que supuso para la ciudad de Zaragoza la construcción del molino.

"Item se ha experimentado claramente el hierro y el engaño que huvo en dicha fabrica y su cequia por averla sacado muy alta y desproporcionada para entrar en la balsa del molino y entrar de traves con gran torcedura y no tener la cequia suelo ni caxeros fuertes para que el agua del rebalso no trasmine ni de enbeva haziendolo como haze daño a las heredades.

Otro si el caño de la cequia de Hinchallaves que no se puede quitar haze gran daño y falta notable al Molino Nuevo y la dicha cequia lo recive y todos sus herederos hurtandoles el agua della los molineros como lo hazen cada dia".

Ciertamente la acequia de Inchavales nace en la balsa del molino, por ello si el consumo del molino era mayor que el aporte, detraía el agua de esta acequia.

"Item la balsa del molino es demasiado grande de ancho y largo y es muy baxa de paredes para el rebalso y peso necesario del agua y el suelo della no esta enlosado ni corre el pendiente que deve que es notable falta e irreparable".

Actualmente no podemos llamar balsa a lo que resta, puesto que ha sido invadida en su mayor parte por las tierras colindantes.

"Item las ventanas de las muelas son grandes muy abiertas (ilegible) su proporción y las canales mal reparadas porque se erraron al principio y hay falta de los chanflantes.

Item los cubillos estan errados en lo principal dellos donde juega el rodete que les falta la contratina y los rodetes son desiguales y desproporcionados segun su medida y tambien las muelas.

Otrosi el desaguadero esta muy impidido sin corriente y engoga demasiadamente los rodeznos".

Las condiciones anteriores nos indican un buen número de defectos, acerca de los cuales no es mucho lo que podemos decir, puesto que desconocemos qué son las ventanas de las muelas. En lo referente a los canales y sus "chanflanes" creemos que se refiere a la inclinación de los saetines que conducen el agua a los cubetes.

El segundo párrafo ya fue comentado al comienzo del capítulo en lo referente a la "contratina", y en lo que respecta a la desproporción de los rodetes y el tamaño de las muelas no le damos mayor importancia o credibilidad, puesto que sabemos que, pese a



todo, estuvo funcionando correctamente y molía (aún con todos sus defectos) más que los 19 pares de muelas que poseían el resto de molinos de Daroca.

Quizá tuviese más razón en lo que respecta a la poca pendiente del socaz, asunto que ha motivado la acumulación de una importante cantidad de cieno en el mismo.

"Item el agua del rebalso no esta a nivel ni continua en la balsa quando se muele y cresciendo o descreciendo o menguando se hechan a perder las harinas sin remedio porque con lo primero se remuelen y requeman como ceniza y con lo segundo se engordan y cascamajan como salvado.

Item la cequia esta sin guardarse el nivel forma y proporcion de suelo propio y natural y paredes como lo hay en este.

Assimismo no tiene las dos almenaras o aguatueles que son muy necesarias al un cabo y al otro de las ventanas dentro de la balsa para vaciar el agua y toda la carga de arena que alli se recoge assi que toda la fabrica esta hecha de manera que todas las aguas del rio y cequias bastaran para moler".

En estos puntos puede que tenga razón el escrito, puesto que este molino creemos que es el que tiene menor altura de salto de todos los conocidos, ya que se encuentra situado en un llano y el desnivel se consigue únicamente por medio del represamiento del agua en la balsa a un extremo del molino y su salida por el fondo de la acequia en el otro, por lo que con la acequia seca no llega a dos metros el desnivel existente a uno y otro lado del molino.

"Item las tres tajaderas o botanas que tiene de madera han de ser de bronço o de hierro aunque son muy costosas porque no se pierda como se pierde el agua ni impida el desaguadero de la muela que anda".

No hemos logrado descifrar la razón por qué la pérdida de agua por las botanas podía impedir el desagüe de uno de los cubetes.

"Item el maestro que hizo el molino llamado Çumista reñia muchas vezes con los dichos diputados porque no le querian dexar hazer la obra conforme a su arte sino como a ellos se les antojava, por donde ha salido tan errada como se bee y sin reparo".

Ya hemos visto que Tuxarón tuvo bastante que ver con este molino, aunque, como podemos observar, la construcción estuvo a cargo de Zumista, creemos que Juan. Resulta curiosa la afirmación que se hace acerca de la intervención de los diputados en cuestiones técnicas de la construcción, aunque tratándose del documento que comentamos, siempre hay que dudar de su veracidad.

"Item con con el daño de las cequias y con aver sacado la molinar y quasi todo el rio de Xiloca de su madre y con la grande represa y enteso que haze es causa de perder ultra del daño del molino de Martin de Ezpeleta que ser el ya esta pasado y del molino de la torre del dicho reg. y sus heredades y tierras y otras muchas circunvezinas y apartadas.



Item se pierde la dicha cequia de Hinchavalles que sustenta y mantiene con sus riegos la mayor y mejor parte de la guerta de Daroca y del lugar de Manchones.

Item la cequia nueva primera que con grandes gastos se saco de Xiloca con su açud junto a la puente despues de aver hecho mucho mal y estrago en todo el termino de la Dehesilla y otras partes se ha deshecho y desbaratado, digan los testigos el daño que ha hecho.

Item para mostrar allende de lo susodicho como es verdad que el dicho micer Marco y sus tres complices han procedido en la obra appasionadamente y con mal animo ni querer entender ni guardar la orden que se les dio y la que devian y en odio y en perjuyzio del principal del dicho procurador procurando subrepticia y obrepticiamente que la dicha ciudad lo aprovasse como se lo han hecho y hazen en approvar no queriendoselo dar a entender turbandole al dicho Regte. y despojandole de sus derechos violentamente pareze claro por el (ilegible) que se tuvo a 13 de febrero de 1564 y a 25 de febrero de 1565 y por lo que el dicho consejo y miçer Marco fueron advertidos por el secresto que a la sazon se le intimo y recaudos de los inquisidores y cartas y provisiones del governador y del juez de enquestas y de los de la Compañia de Jesus y otros predicadores y personas graves que en aquel año de pestilencia alli se hallaron como consta por registro y libros de la ciudad...".

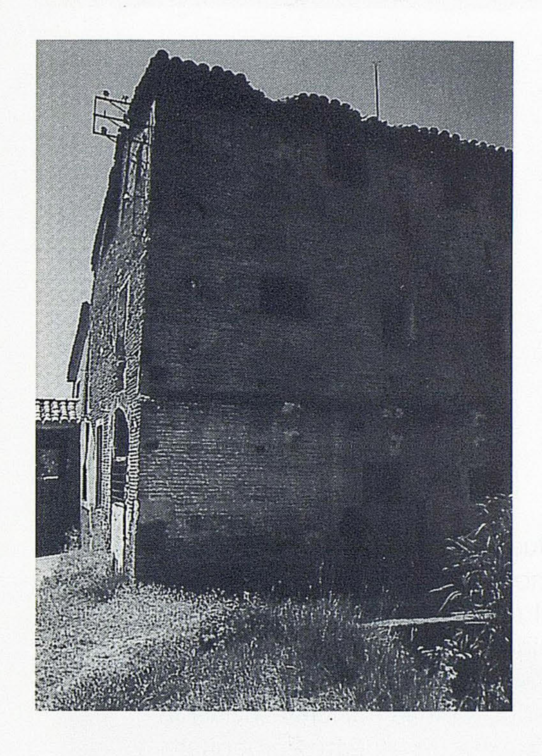
Probablemente nunca conoceremos con exactitud cual era la disposición del molino de Daroca y tampoco podamos saber si debajo del mismo aún guarda algún secreto. No porque haya sido derribado, transformado en vivienda o algo similar, sino porque el cieno y el agua maloliente lo impide. En diferentes viajes no nos ha importado entrar en edificios ruinosos o lugares de los que más tarde nos arrepentimos por nuestra osadía; tampoco nos asustan las ratas ni otros habitantes de estos lugares. Pero en este caso lo tenemos todo, ratas, edificio en ruinas, bajada a los cárcavos tan sólo posible mediante cuerdas y, sobre todo, una capa de cieno de profundidad desconocida e intenso olor a cloaca, circunstancias por las cuales hemos desistido de comprobar (muy a nuestro pesar) si en el cárcavo que mantiene oculto existiera algún resto de interés.

De los tres cárcavos que aún son reconocibles, uno se encuentra cegado, el otro está vacío y el tercero, que por otra parte creemos puede ser el que albergase los cubetes, no es visible puesto que comienza en la balsa y termina desaguando en el cárcavo central.

Tampoco podemos asegurar que ésta fuese la disposición original del molino, puesto que su transformación en central eléctrica modificó notablemente la estructura del mismo.

En todo caso se encuentra actualmente en venta y no dudamos de que en caso de cambiar de propietario será inmediatamente demolido debido a su lastimoso estado.

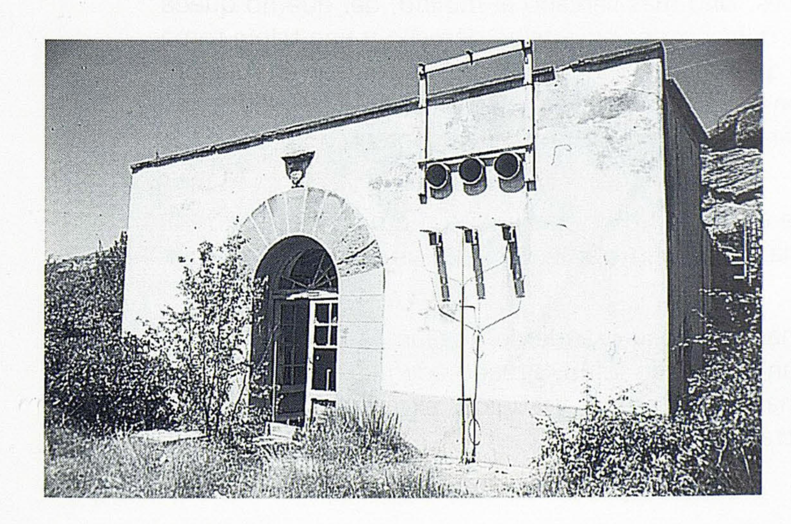




Molino de Daroca.

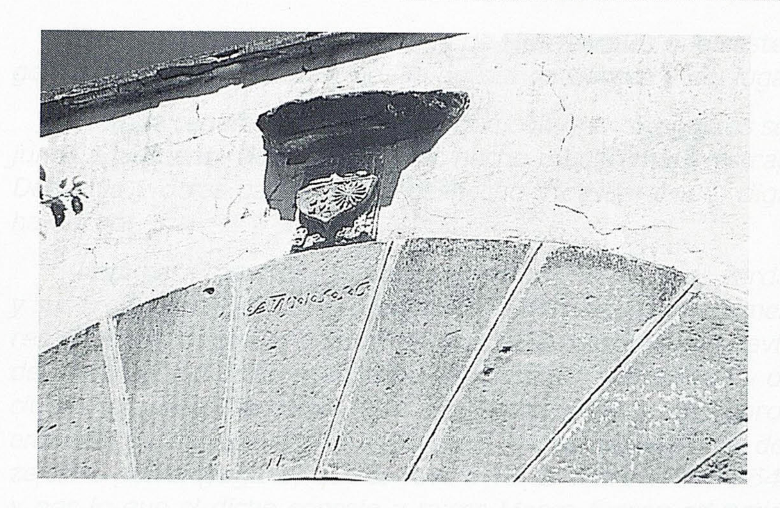
IV.4 EL MOLINO DE HUERTO

El molino de Huerto se encuentra en la ribera del río Alcanadre, frente a la localidad oscense de su mismo nombre. Fue construido por encargo de D. Francisco de Altarriba y Alagón, señor de Huerto, Premisar, Almuniente y Odina en 1556, tal y como sabemos por la dovela central de su puerta. Por lo tanto, en caso de que podamos confirmar plenamente su accionamiento, parece ser uno de los primeros en edificarse.



Fachada remodelada del molino de Huerto.





Dovela central.

En su construcción es muy probable que interviniese Juan Vélez Hontanilla, maestro de las fuentes de Cuenca hasta esas fechas. Si no intervino Vélez en ese momento, es seguro que lo hizo unos años más tarde, puesto que era el maestro de la mina y probablemente protegido, o quizá socio, del Señor de Huerto debido a ser su mano la que escribía un importante número de los documentos del mismo y aparecer dicho señor en algunas capitulaciones como tasador por Belez. De ello puede deducirse una posible asociación en la que Altarriba ejercía lo que podemos denominar un trabajo de "agente comercial", proporcionando trabajo a su socio, a la vez que como personaje acaudalado era garante o fiador de las obras realizadas por el artífice.

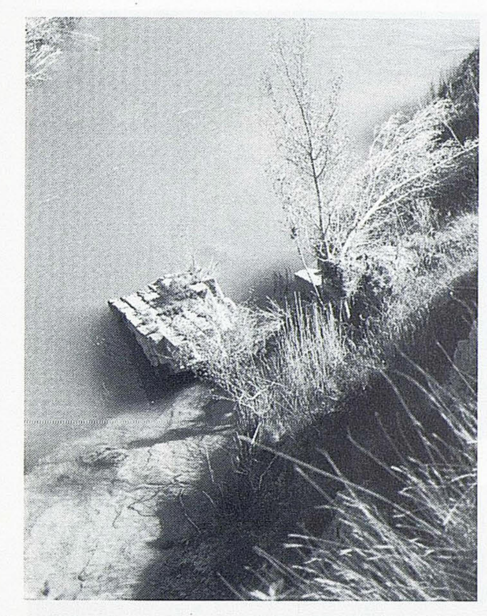
Este es uno de los molinos más interesantes del Aragón de la época, no sólo porque creemos que se trataba del único molino de regolfo de la provincia de Huesca, sino también por su enorme potencia y lo original y complicado de su ubicación. Es de resaltar asimismo el enorme coste que ello debió suponer.

Ha tenido, posiblemente, dos azudes. Uno más cercano al molino, del que no queda más que el escalonamiento de la roca en que apoyaba su estribo derecho y una triple toma abovedada de excelente cantería, que es quizá la mejor que podemos encontrar en Aragón. La extraordinaria calidad de construcción de la toma, le permitido sobrevivir al azud y llegar hasta nuestros días, a pesar de hallarse en una posición tremendamente expuesta a la impetuosa corriente del río Alcanadre.

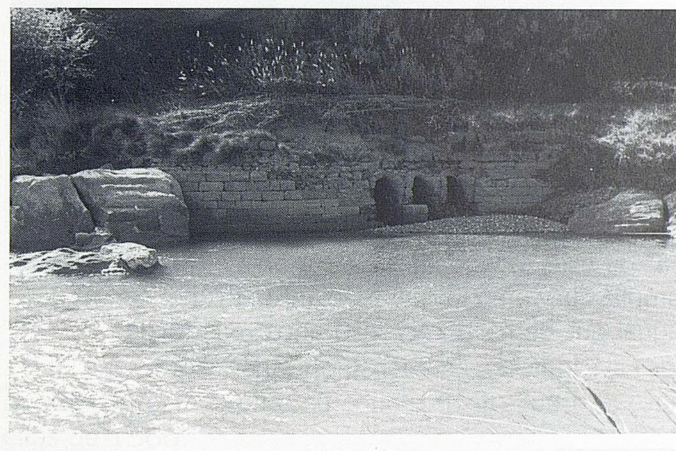
Aguas arriba, existen los restos de otro azud de cantería que también ha servido al molino, y del que únicamente perdura la toma y un tramo volcado, ambos en la margen derecha.

La acequia que conducía el agua hasta la mina grande del molino es de una notable complicación debido a su discurso por un escarpado talud, situado además, en un terreno sumamente inestable y de la que apenas encontramos vestigios, exceptuando "la mina pequeña" de la que se habla en los contratos de alquiler.

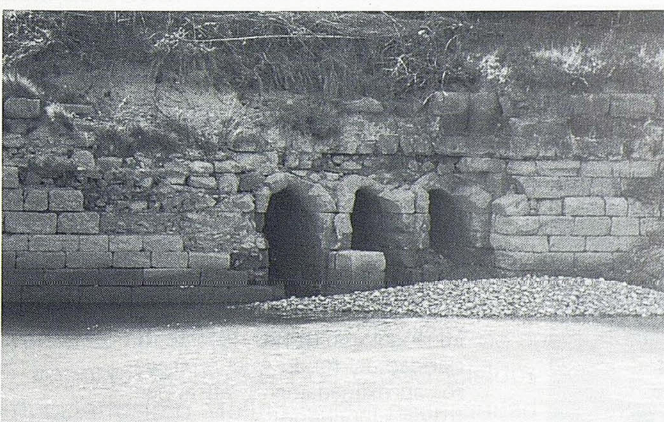




Restos del primer azud del molino de Huerto.

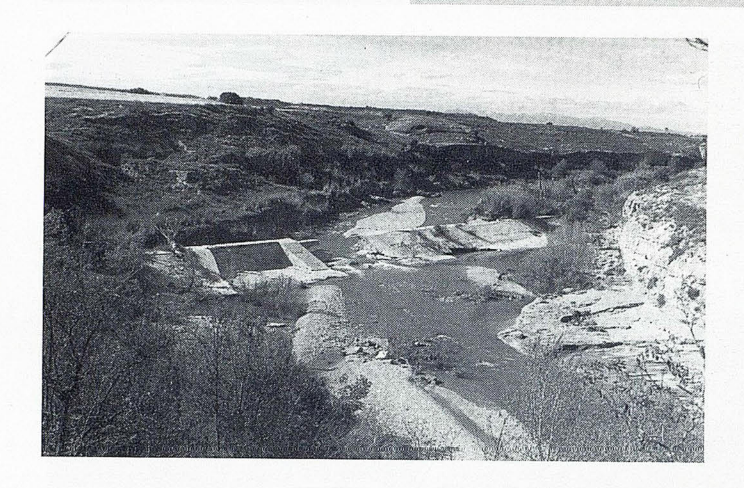


Toma del molino de Huerto, obsérvese el escalonamiento de la roca para asentar las hiladas del azud.



Detalle de la toma y los encajes para las compuertas.

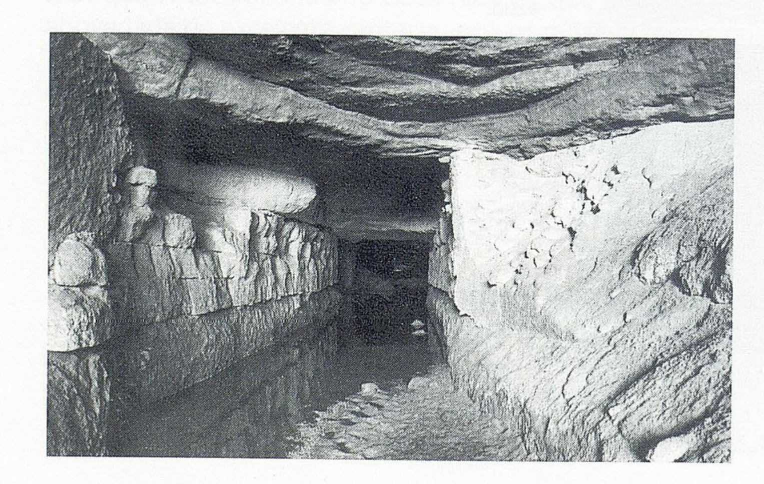




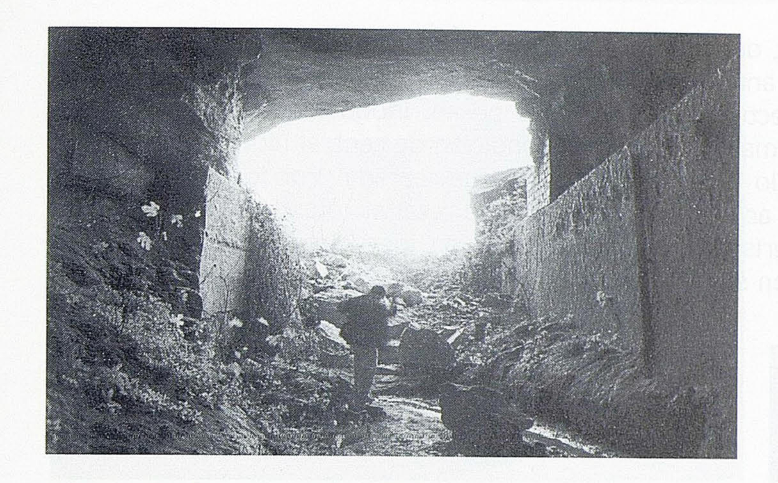
Azud de la central de Huerto.

El curso actual de la acequia es diferente, puesto que a causa de la transformación del molino en central eléctrica, se construyó un nuevo azud de hormigón aguas abajo cuya toma se introducía directamente en la "mina grande". La citada mina, es un túnel con una sección en su toma de unos 3 x 3 metros, que más adelante se reduce al abovedarse, mediante un magnífico trabajo de cantería en la mayor parte de su trayecto, de aproximadamente 300 metros y que acaba directamente en la pequeña cámara de carga del molino. Posee hacia la mitad de su recorrido un enorme respiradero de aproximadamente 4 x 4 metros.

Nos encontramos ante un caso que creemos único en Aragón y de los pocos, si es que existe alguno más, de la España del siglo XVI con una disposición semejante de su toma en un túnel tan impresionante. La "mina" de este molino servía para atravesar un tramo del río Alcanadre que discurre en una amplia curva, en la que mediante el túnel se ganaba la pendiente del río en ese tramo, al igual que se haría casi 400 años mas tarde en la central hidroeléctrica de Sástago.

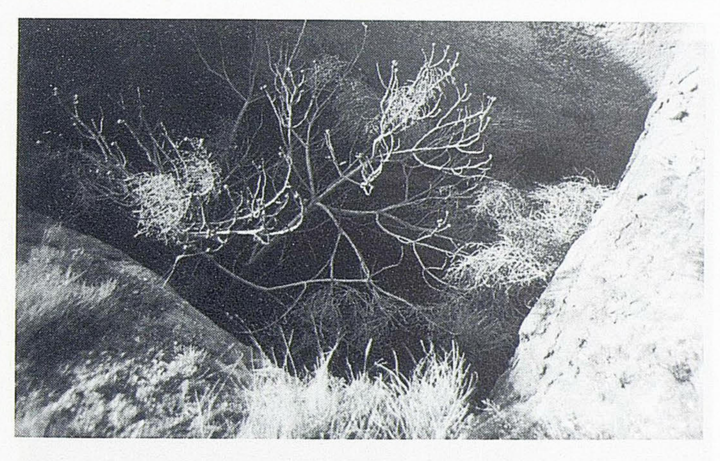


Mina del molino de Huerto (la claridad del fondo es el repiradero, aproximadamente en el centro de su longitud).





Entrada a la mina del molino.



Respiradero de la mina.

Lamentablemente no poseemos por ahora la capitulación de su construcción, debiéndonos conformar para su conocimiento con tres capitulaciones de alquiler, la primera de ellas de 1566.

De la pluma ininteligible de Joan Belez salió en dicho año una capitulación, entre el señor de Huerto y un tal Juan Gascón, en la que se fijaban las condiciones para efectuar la limpieza de la "mina pequeña" del molino del señor. El nombre de Belez aparece en repetidas ocasiones a lo largo del documento como director del trabajo. Seguramente el maestro fontero había tenido algo que ver en las obras del molino y en otras construcciones hidráulicas promovidas por el ilustre caballero.

Otro contrato data de 1571 y se realizó a favor de dos vecinos de Pina que eran el ya conocido molinero Bernat de Labadia y Francisco Descartín. El periodo del contrato eran tres años, que finalizaban el 17 de enero de 1574 y el precio quedó establecido en la importante cantidad de 6.000 sueldos anuales (recordemos que por el alquiler del importantísimo Molino Nuevo de la ciudad de Zaragoza se pagaron 8.600).



La condición, al menos del primero, de molinero del Conde de Sástago en el molino de regolfo de Pina del que hablamos con anterioridad, ya nos dió alguna pista, que se confirmó al observar la curiosísima arquitectura hidráulica que posee, indudablemente de molino de regolfo, aunque muy transformado debido a su condición de central hidroeléctrica desde el primer cuarto de este siglo hasta 1977 en que fue cerrada. Por lo tanto tenemos un rarísimo molino de regolfo, acerca del que hemos de resaltar lo extraño que resulta que un molino de estas características no se mencione en los Veintiún Libros, máxime cuando debió ser muy famoso en su época.

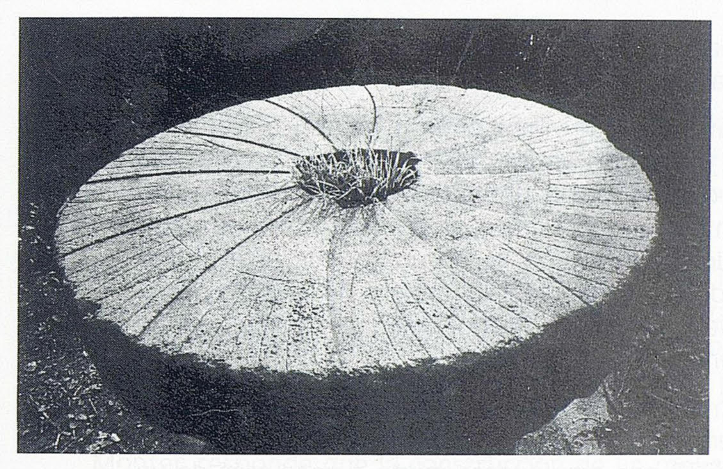

Cárcavos primitivos del molino.

Poseía posiblemente tres juegos de muelas y con cuatro cárcavos: tres para los cubetes y uno para el aliviadero. El lugar donde se ubicaban los cubetes actualmente está ocupado por la turbina o vacíos, aunque al menos uno permanece tapiado, por cuyo motivo desconocemos si conserva algo en su interior. Tan sólo existe una muela solera (de mesa, para variar) que presenta un extraño picado que hasta ahora no hemos visto en ningún molino de España ni otros países. Su tamaño es de 140 cm. de diámetro por unos 30 de grueso, presentando otra particularidad, como es la de tener su base cuadrada para alojarse mejor en la bancada o para impedir su giro.





Muela del molino de Huerto.



Extraño picado de la muela.

En el contrato también podemos observar que, al referirse al mantenimiento de la acequia y más concretamente a la posibilidad de cegarse ésta por la caída de *"tormos o inmundicia"* (como podemos ver en la fotografía de la mina, la caída de grandes pedazos de roca ha sido frecuente en los cuatro siglos y medio de este molino). Se habla también de las minas en plural, la grande que podemos ver en la actualidad, la pequeña, situada unos 500 metros más arriba y la toma, que siguiendo un esquema único en su época también nacía en túnel.

Si se llegaba a cegar la mina por desprendimientos, suciedad o rotura del azud, el arrendatario debía poner a su costa tres peones durante tres días para su reparo, es decir 9 peonadas, a partir de las cuales se debía avisar al señor de Huerto o su hombre de confianza para que el resto se acabase de reparar a costa de la propiedad.

En las crecidas debía levantar las dos tajaderas de la almenara o aliviadero del molino para que la fuerza de la corriente limpiase la mina.



En caso de rotura de rodeznos debía pagarlos el arrendatario, aunque el propietario del molino le dejaría dos carros con sus mulas para traer la madera necesaria, junto con una carta de encomienda para el señor de Xelsa[49] (Gelsa), lugar en que existían unos pinos cuya calidad para objetos en contacto con el agua ha sido famosa casi hasta nuestros días y era la materia prima preferida para las grandes norias del Ebro y los más cotizados del valle, puesto que también se empleaban para mástiles de barcos fluviales (llaudes).

El tercer contrato de alquiler se realizó en favor de una sociedad formada por un molinero y un cantero[50]. El primero era de nuevo Bernat de Labadía y el cantero Juan de Zamudio hijo, del que se dice que era menor de edad ("menor de dias"). Recordemos que su padre, Juan de Zamudio, había preparado en Épila algunas piedras para el Molino Nuevo de Zaragoza.

El alquiler se realiza por tiempo de dos años que comenzaban a contar desde el 8 de mayo de 1576. De esos 24 meses, los primeros 18 lo eran a favor de Zamudio y los seis últimos los disfrutaría Bernat.

Podemos advertir que el alquiler ya había subido, puesto que en lugar de los 6.000 sueldos anuales de 1571 debían pagar esta vez 6.400.

Las condiciones del contrato son las mismas que vimos anteriormente; únicamente destacaremos que se habla de *"los fierros y aparejos asi de metal como de fierro"*, dato que nos indica que tenía piezas de bronce o latón. Los fiadores fueron Juan de Zamudio (padre) y el sastre Pedro Segura. Lo más interesante del documento viene a continuación, puesto que el dueño del molino y Zamudio llegan a un acuerdo por el que este último debía construir junto al molino un puente de pilares de piedra y tablero de madera por el que pudieran pasar carros, y al que una vez estuviese acabado, debía ser inspeccionado por: *"...masse Joan de Rregil cantero estante en Pertusa..."*.

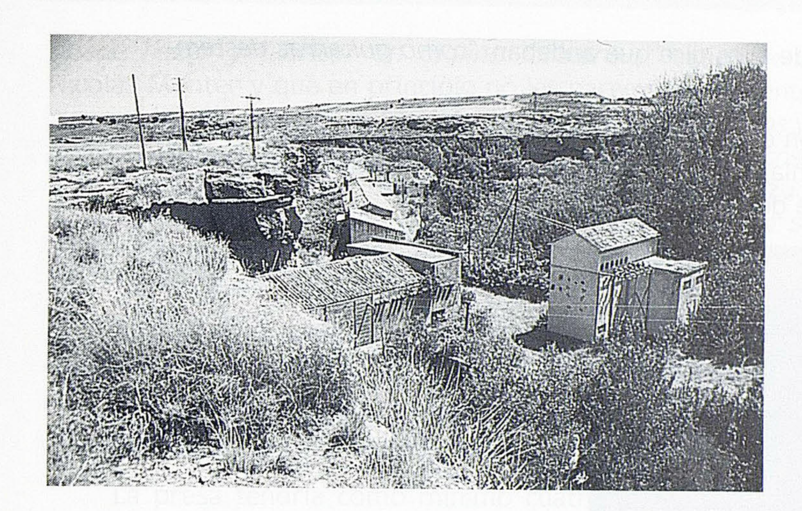
A cambio de la construcción del puente, Zamudio no pagaría los 6.400 sueldos de alquiler, lo que nos indica que el puente sería muy modesto; para ello compárese con los más de 20.000 que se pagó a Tellet en 1562 por otro puente mixto a poco más de un kilómetro aguas abajo.

Por último, el cantero y el molinero realizan un documento por el que pactan repartir los beneficios o pérdidas durante el tiempo del alquiler y acuerdan hacer una caja con dos llaves para guardar el dinero, caja que tan sólo podría abrirse si estaban los dos presentes.

Este molino, luego central hidroeléctrica, actualmente es propiedad de Elèctricas Reunidas de Zaragoza. Se encuentra en un estado de abandono lamentable y a punto de desplomarse el techo del edificio (enero de 1994). La mina se encuentra obstruida por desprendimientos en su comienzo y amenaza con ir poco a poco cegándose. El azud presenta unos preocupantes huecos en su base de aguas abajo (socalzado), por cuyo motivo (a falta de un diagnóstico mas completo) no creemos que tarde muchos años en ceder.

El conjunto hidráulico comprendido entre el primer azud del molino y el azud destruido que se encuentra a unos mil metros aguas abajo de la monumental presa de Valdera, es de lo más interesante que podamos encontrar en España.





Vista general del molino. La roca que observamos al frente está sobre la salida de la mina.

IV.5 EL MOLINO DE TUDELA

Los documentos relacionados con la historia de la construcción de este molino son muy completos y abarcan mucho más que la simple edificación. Esta documentación, como iremos viendo, abarca bastantes aspectos de lo que fue la ejecución de grandes obras durante la época que nos ocupa[51].

El 25 de Agosto de 1594 acuerda el concejo de Tudela la construcción de un molino para paliar la falta de harina en la ciudad y comienzan los trabajos previos, de los que no sabemos más hasta el 26 de junio de 1599, cuando comparece Nicolás Monter *"ingeniero de fabricas"* ante el regidor del Consejo Real para explicar las capitulaciones y "traça" que presentó en Consejo para las reparaciones en los molinos de Tudela.

Monter responde que la construcción de un molino y una presa nueva *"entre Santa Cruz y la Tejería"* costaría 8.000 Ducados como mínimo. También responde a preguntas relativas a la situación de la presa y a la posibilidad de modificar el curso del río. La presa tendría 400 varas de largo (307 metros) por 12 varas de grueso y otras tantas de altura (9,2 metros)[52].

También responde a la posibilidad de reparación de los molinos del puente, diciendo que costaría más de 12.000 Ducados, puesto que tendría que cambiar el curso del río y dejar el puente en seco para que pudiese poner las *"caxas para sacar el agua y edificar los dichos asientos..."*. Además tendrían que limpiar la desembocadura de los ríos Queiles y Mediavilla, ya que a causa de los depósitos en la desembocadura de éstos, el agua del Ebro había subido de nivel y hacía "refluxo" subiendo hasta los molinos del puente e impidiendo su funcionamiento. Incluso dice que si se dragase la desembocadura de dichos ríos, volvería a suceder lo mismo todos los años.

Además, estos molinos eran viejos y aunque se reparasen al precio de 12.000 Ducados, no molerían, debido a que no lo podían hacer cuando el río llevaba poca agua y



tampoco cuando había mucha; acerca de ellos dice que andaban *"como guitarras destempladas"* por las averías[53].

Tampoco recomienda la reparación de la presa de estos molinos (que nacía inmediatamente aguas arriba del puente y tenía 300 pasos de largo) por el peligro que representaba para la ciudad al elevar la cota del río.



Este edificio probablemente es el que albergó el molino de regolfo de Tudela.

Este asunto debía ser de importancia, ya que también le habían enviado a reconocer la presa del canal de Tauste, y la encontró con *"cinco palmos de mala limpia"* además de los problemas causados por el molino de Fustiñana, debido a que le habían hecho con demasiada altura. Para ello recomienda que se limpie la acequia y rebaje la altura de la presa del molino, de forma que se pueda reducir también la altura de coronación de la presa de dicho Canal de Tauste en tres palmos, con lo cual tendrían más agua y ésta no entraría en Tudela a los barrios de San Francisco y la "Madalena".

Por último se refiere al molino que tenía que construir, sobre el que dice que se haría de regolfo y con cuatro muelas, probablemente a imagen del de Zaragoza. Este molino: *"... como esta traçado podra moler mas de 100 cargas de trigo de día y de noche"*.

El 9 de julio acuerda el concejo hacer carteles para la obra del molino y fijarlos en Zaragoza, Sangüesa, Pamplona y otros lugares, anunciando la licitación el día 22 de dicho mes.

El 15 de enero de 1600 se reunieron ante los regidores de Tudela los maestros que habían sido convocados para opinar acerca del proyecto de Monter. Estos "ingenieros, artifices y maestros" eran: *"D. Francisco de Mena, criado del Rey n(ues)tro s(eñor) y su ingeniero (tachado "mayor") en el reyno de Aragón. Nicolás Monter, vecino de la villa de Taffalla. Sancho García de la Cueba, vecino de la villa de Caspe, Joanes de Arranegui, vecino de la villa de Sanguessa, residente en la de Carcastillo. Martín de Gorriti, vecino de la villa de Sádaba y Francisco Ceballos.../... todos artifices y ingenieros experimentados en obras de importancia y de molinos y otras fabricas.../...para efecto de ber el rio de Ebro y el sitio a donde mejor y con mas seguredad, perpetuidad y beneficio desta republica se*



puede hazer y fabricar un molino farinero..." estudiaron la "traça" que había hecho Nicolás Monter y que en principio no les pareció conveniente, por la imposibilidad *"...que tiene del rompimiento de muchos montes altos y pequeños y por otros inconvinientes que han resultado de la vista ocular de cinco o seys barrancos..."*. Estos maestros clavaron unas estacas en el lugar donde se ubicaría el bocal del azud, que tendría tres bocas con sus cuchillos y *"pilastrones de piedra arenisca para mayor seguridad"*. La acequia tendría 312 varas de longitud (240 metros) con la profundidad necesaria y un perfil trapezoidal de 32 palmos en lecho y 48 al nivel superior (6,1 por 9,2 metros).

Al final de la acequia se haría el molino, con una balsa que tendría el ancho del edificio, frente al que se haría una plaza para poder descargar los carros con mayor comodidad.

El desagüe o socaz del molino iría junto al monte, al igual que la acequia arriba, y tendría 107 varas de longitud. Para protegerlo harían una estacada que mantuviese el talud.

La presa tendría como mínimo cuatro palmos más de altura que la superficie del agua en verano y si hubiera de ser *"de madera o no, en todo o en parte"*, se dejaba a criterio del maestro, pero aconsejaban que se hicieran cinco o seis *"bestiones de estacas y piedra"* para defensa de los campos contiguos y llevar el agua hacia el molino.

El puerto del azud tendría doce pies de ancho para que pudiera pasar *"qualquier almadia y pontones y copalos"*, a doce varas de tierra firme; convenía que se hiciera tan cerca "por el llamamiento del agua a los bocales".

El 29 de enero el Consejo Real autoriza el comienzo de las obras, haciendo lo propio el concejo tudelano el 27 de febrero, con lo que poco después comienzan los trabajos.

El 19 de marzo, bajo la dirección de Joanes de Arranegui, se licita el abastecimiento de piedra para el bocal y casa de compuertas de la acequia, para cuya obra necesitaban 1.000 carretadas de piedra desbastada de 12 quintales cada carretada, que fue adjudicado al cantero local Miguel de Arellano por dos Reales y medio la carretada.

Seguidamente se pregonó el suministro de 600 (?ilegible) de cal para la obra, no encontrando postor.

El 23 del mismo mes se formalizó el documento de fianza de Arellano, cuyos avalistas fueron Francisco Ceballos y ¿Pedro? de Cabanillas.

Para el tres de octubre ya se trabajaba en la apertura de la acequia, mediante trabajo comunal por los vecinos de Tudela, pero los jurados se quejan porque trabajan poco y además *"invian peones inhutiles"* por cuyo motivo piden al rey que les permita contratar peones para acelerar las obras de la acequia antes y después del molino y cargar los gastos por repartimiento entre los vecinos. No se les autoriza su pretensión, pero se les permite que al vecino: *"q´no embiare peon suficiente le haga pagar el jornal q´costare otro q'lo sea"*.

Para el 18 de abril de 1602 ya estaban funcionando el molino, la acequia y la presa, cuyos gastos habían ascendido a 10.000 Ducados. Sus cuatro juegos de piedras fueron bautizadas con los nombres de: Santa Ana, San Juan, San José y San Pedro. En el verano de ese mismo año se paralizó el molino por falta de agua en el Ebro.





Azud del molino de Tudela.

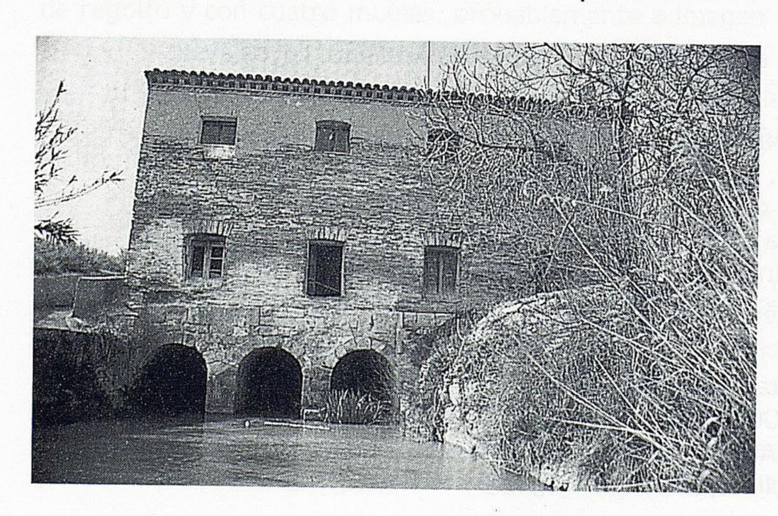
En febrero de 1604, una riada dañó el azud del molino, que se acabó de reparar en 1605, aprovechándose la obra para recrecerlo puesto que el molino consumía más agua de la prevista en principio. Para esta obra hicieron falta 9.000 carretadas de piedra.

El sistema de regolfo se mantuvo hasta que se instalaron las turbinas para generar energía eléctrica en 1893 por la compañía de Isaac Peral.

El edificio actual no es el mismo que edificó Monter, puesto que la longitud de la acequia no coincide y tenemos datos referentes a la construcción de un nuevo edificio en 1847.Coincide más con la situación del molino, la edificación conocida como "La Obra", sede de la escuela-taller de Tudela, o quizá mejor un edificio de imposible acceso situado a mitad de camino entre la toma del azud y "La Obra".

IV.6 EL MOLINO DE TAUSTE

El molino de Tauste o de la Villa se encuentra en las afueras de esta localidad, junto a la carretera Tauste-Gallur y es accionado por el Canal de Tauste.



Molino de Tauste.



Nos nos cabe ninguna duda acerca del origen renacentista de este molino, que también era en su origen de regolfo. Su construcción se llevó a cabo en la misma época que la acequia o canal de Tauste, por algún maestro, que a buen seguro se encuentra entre los descritos, pero que por las razones anteriormente mencionadas desconocemos.

Ha sido reformado varias veces y sufrido múltiples usos aparte de molino harinero, puesto que, debido a ser propiedad del Sindicato de Riegos desde su construcción, siempre ha estado alquilado, sufriendo grandemente sus inquilinos las sequías y malas cosechas que se daban principalmente en la gran zona cerealista de las Bardenas y las Cinco Villas, debido a lo cual, los inquilinos a veces no podían hacer frente al pago del alquiler. Posiblemente por ese motivo ha sufrido tal cantidad de reformas y diferentes usos, además de una notable dejadez en su mantenimiento, ya que, por ejemplo, en 1890 no pudo alquilarse debido a su estado ruinoso.

Las modificaciones comenzaron con la sustitución de los rodeznos por turbinas en la segunda mitad del siglo XIX. En otra ocasión se cambió uno de los juegos de muelas para harina por otro para la molienda de la sal y por último se modificó todo el edificio y se instaló una fábrica de lejía.

Este molino presenta 3 bóvedas de excelente fábrica, construidas con sillares calizos en arco de medio punto y unos 6 metros de longitud y en las que se alojaban los tres rodeznos de regolfo, siendo sustituidos posteriormente por dos turbinas y añadiéndose entonces otro par de piedras que fueron desmontadas al transformarse en fábrica de lejía. Los edificios colindantes fueron demolidos a finales de los años 60.

Los materiales de construcción del edificio son sillares en su base y ladrillos en el resto, encontrándose en relativo buen estado, aunque presenta algunos problemas de cierta gravedad como son la fortísima erosión de los ladrillos en algunas partes, problema fácil de atajar si se dispone de interés y algunos medios.

A pesar de haber sufrido unas notables reformas, tanto su arquitectura, como sus dimensiones resultan tremendamente parecidas a la de los Veintiún Libros. El molino tiene unas dimensiones de 12,20 metros de ancho y una longitud de 14,7 de largo.

El hueco donde se instalaba el cubete tiene 1,90 metros desde la pared del fondo (salida del saetín) hasta el comienzo del cárcavo y una anchura de cárcavos de también 1,90 metros.

Desde la pared posterior hasta el cubete hay 3,60 metros. Los cárcavos poseen una altura de 2,72 metros y grosor de muros de 0,75 de separación (muro) y 1,85 de ancho. La longitud del cárcavo es de 6,30 metros.

IV.7 MOLINO DE CINCO OLIVAS

Al final del gran azud que atraviesa el Ebro muy cerca de la localidad zaragozana de Cinco Olivas, se encuentra el único molino de regolfo en buen estado del que tenemos noticia.

Desde el citado azud, ya existente a mediados del siglo XVI, pero muy probablemente de origen anterior y más musulman que medieval, se toma la Acequia Mayor, que riega



tierras de Cinco Olivas y Sástago y de la que partía otra acequia menor frente al molino que era elevada unos cinco metros por medio de una enorme noria.

El molino citado únicamente cuenta con un juego de muelas y un solo cárcavo, pero presenta una serie de características que lo hacen único, como veremos a continuación.

De edificio no nos ocuparemos, su arquitectura desde el cárcavo hacia arriba y su sistema de molienda no son lo que nos interesa de éste molino, sino la parte en contacto con el agua, comenzaremos por su cárcavo, auténticamente monumental, de casi diez metros de largo, por una altura de 3,5 y un ancho de 1,94, rematado por arriba en un arco de medio punto y cuyos sillares de los laterales, además, están ligeramente almohadillados.

Al fondo del cárcavo se encuentra un auténtico cubete de regolfo del más puro estilo renacentista, cuyas dimensiones son:

PIEZA	DIMENSIONES (Molino de Cinco Olivas)	DIMENSIONES (Molino Nuevo de Zaragoza)
Altura del cubete (tres y cinco segmentos)	129 cm. - 5 pies	153 cm 8 palmos
Altura del cubete pequeño (cuatro segmentos)		125 cm 6,5 palmos
Ancho del cubete	129 cm. - 5 pies	135 cm 7 palmos y dos dedos
Fondo del cubete	129 cm. - 5 pies	135 cm 7 palmos y dos dedos
Diámetro del cubete	97 cm. - 5 palmos	76,8 cm 4 palmos
Altura segmento superior	49 cm - 1.9 pies - 2.5 palmos	38,4 cm dos palmos
Altura segmento intermedio	41 cm - 1.6 pies - 2,1 palmos	
Altura segmento inferior	39 cm - 1.5 pies - 2 palmos	28,8 cm 1,5 palmos

IV.8 ORIGEN ARAGONÉS DE LOS MOLINOS DE REGOLFO

Aragón ha sido una comunidad con una importante producción cerealista, que cuenta con un importante río y multitud de acequias, pero que en su mayor parte apenas cuentan con el desnivel suficiente como para hacer girar un rodezno, a pesar de los enormes caudales que algunos de éstos poseen, pero que con el sistema del rodezno tradicional eran inútiles, puesto que los grandes caudales no pueden aprovecharse con esa tecnología.

Por ello, el molino de regolfo hizo posible el aprovechamiento de las acequias con estas características, puesto que permitió la construcción de importantes molinos en lugares que, en caso de haberse instalado con la tecnología convencional de la época, habrían tenido escasísimo o nulo rendimiento, circunstancia común a los molinos de Zaragoza, Pina, Tauste, Tudela y Calatayud, todos ellos con una altura útil de salto que oscila entre los tres y los cuatro metros.



Como hemos visto, estos molinos se han construido sobre unos emplazamientos que contaban con acequias de importante caudal y han sido, en su momento, los molinos más importantes que se instalaron en Aragón, motivo por el que mantuvieron su vigencia hasta la segunda mitad del siglo pasado.

A partir de la invención de las turbinas y debido especialmente a los grandes caudales que poseían, los molinos de regolfo fueron los primeros en albergar las turbinas Fuyrneron y Fontaine, una nueva tecnología que se extendía rápidamente y era muy similar en su concepto al accionamiento de regolfo, pero con nuevos materiales y mayor precisión, una mejora que tardó casi trescientos años en llegar. Por este motivo tenemos la suerte relativa de que aún se conserven buena parte de ellos, bien es cierto que a cambio de perder tan original sistema motriz, sistema del que aún persisten algunos restos que permiten descubrir su construcción original.

También hay que tener muy en cuenta que estos molinos necesitaban de un exquisito mantenimiento, circunstancia que no les era muy propicia y que probablemente motivó la desaparición de alguno de ellos, aunque este asunto es difícil de conocer.

En resumen, podemos decir que el molino de regolfo se adelantó su tiempo. Su concepto técnico y de aprovechamiento de la energía estaban muy por delante de aquello que la tecnología de materiales podía ofrecer entonces. Por ello tuvieron que pasar tres siglos para que, gracias al abaratamiento del hierro y la evolución de la tecnologìa de la fundición, alguien "reinventara" el molino de regolfo.

Debido a la falta de estudios sobre la materia hasta ahora, desconocemos si el origen de estos molinos es aragonés o fue importado de otros lugares, como el Bearn, donde conocemos ruínas que tienen todo el aspecto de haber albergado un molino de regolfo y desde donde pudo importarse su técnica por el omnipresente Tuxarón. Pero sin ánimo de dar nada por sentado, y únicamente como punto de partida al ser éstas referencias las primeras encontradas (además en abundancia) nos parece correcto dar por bueno que fuese en Aragón donde se inició la implantación de este tipo de molinos, máxime cuando el molino de regolfo que describe Francisco Lobato[54] no se parece nada a los que se construyeron entonces en Aragón, aunque posiblemente sea un modelo que se extendió por Castilla y del que podemos encontrar un ejemplo en relativo buen estado en el "Molino de Montoya" del municipio toledano de Navalcán[55].

Las semejanzas con el molino de Lobato son claras, aunque mantienen algunas diferencias fundamentales. La primera es que en el molino de Navalcan, la entrada de agua al cubete, a través de lo que podemos considerar saetín, está construido en piedra y unido al cubete, también de piedra y constituido por segmentos, igual que observamos en el molino de Zaragoza, pero en este caso, debido a encontrarse incompletos, desconocemos si era un cilindro de piedra o, por el contrario, la mitad que le falta era de madera.



MOLINO DE REGOLFO DE NAVALCAN

Altura total del cubete = 180 Cm

Altura del rodete = 80 Cm

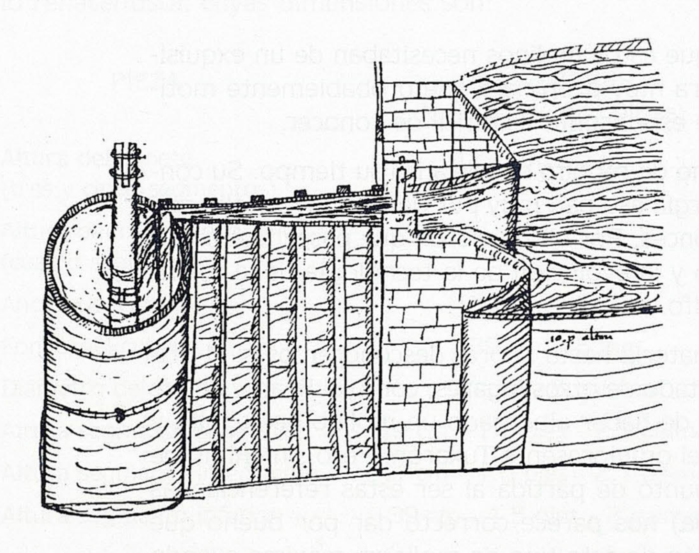
Diámetro = 75 Cm

DIMENSIONES DEL SAETÍN

Entrada de agua = 150 Cm de altura por 86 Cm de ancho

Salida al rodete = 24 Cm de ancho por 80 de altura

Las grapas o "gafas" tienen 55 mm de ancho por 410 de longitud. La toma de los cubetes está embetunada, especialmente las juntas de las piedras. El material probablemente es algún mortero de cal con algún o algunos productos que le dan un tacto extremadamente suave.



Molino de regolfo según Francisco Lobato.

Por lo demás, ya hemos visto en el documento del molino de Daroca, que este tipo de accionamiento no era demasiado frecuente y, a raíz de nuestras investigaciones, hemos podido constatar que estos molinos se construyeron a partir de la segunda mitad del siglo XVI, más exactamente de 1555, año en que se construye el molino de Pina y en el cual Tuxarón también intervino suministrando las enormes tajaderas que se necesitaban.

Los otros molinos son, como hemos dicho, los de Tauste, Tudela, Calatayud y Huerto, todos ellos construidos en la segunda mitad del XVI, pero que, debido a las variadas razones como la conversión del de Tauste en central eléctrica y fábrica de lejía; también fue transformada en fábrica de harina moderna el de Tudela, al igual que el municipal de Calatayud, del que únicamente perdura un azud mucho más moderno. El de Huerto ya vimos que fue totalmente remodelado y convertido en central eléctrica y el de Zaragoza en fábrica de harinas y fideos.

Únicamente poseemos un ejemplo de molino de regolfo en Cinco Olivas, además en condiciones de funcionar y probablemente construido en el periodo que nos ocupa, un



auténtico monumento tecnológico que, en caso de mantenerse el actual abandono, desaparecerá al igual que todos los otros. Por último tenemos el molino del monasterio de Rueda, construido en 1555 por el cantero Pedro Ruçola[56] y muy posiblemente de regolfo, puesto que, dada su arquitectura y pequeño salto (unos dos metros) únicamente podía ser de éste tipo. Esta duda quedará despejada el día que se corte el agua del azud para reparar el impresionante norial (si es que no cae antes) y podamos de ese modo acceder al enorme cárcavo del molino.

Tenemos noticias de tres constructores, cuatro si se confirma ese accionamiento en el Monasterio: Pedro Ruzola o Urruzola (quizá) el maestro André de Mas, que en 1556 fue el constructor del molino de Pina, para el que Guillen de Tuxaron hizo las tajaderas y algunas piezas y más tarde diseñó el de Daroca (en 1563) cuyo maestro fue Çumista, probablemente Juan. Ya hemos dicho que Tuxarón, además de diseñarlo, edificó el de Zaragoza en 1566. Por último Nicolás Monter que hizo lo propio con el de Tudela en 1600. Nos faltan por conocer los maestros de los molinos de regolfo de Huerto, Calatayud, Tauste y Cinco Olivas.

Los datos claves para conocer más detalladamente el origen de estos molinos lo tenemos en dos frases que ya vimos en la capitulación del molino de Zaragoza y en las deliberaciones del concejo al tratar de la ubicación del mismo, en las cuales se decía:

"Las cinco canales y cuatro cubicos se harán de buena piedra firme para resistir la fuerza del agua y se hagan con todos los primores, medidas y delicaturas que se requieran y el dicho Guillem hasta hoy se ha callado y conforme a como estan hoy las del molino de Pina".

Por lo tanto parece ser que únicamente Tuxaron conocía dichos secretos pero, si este detalle es importante, no lo es menos el que encontramos acerca de las personas que informaron de su situación:

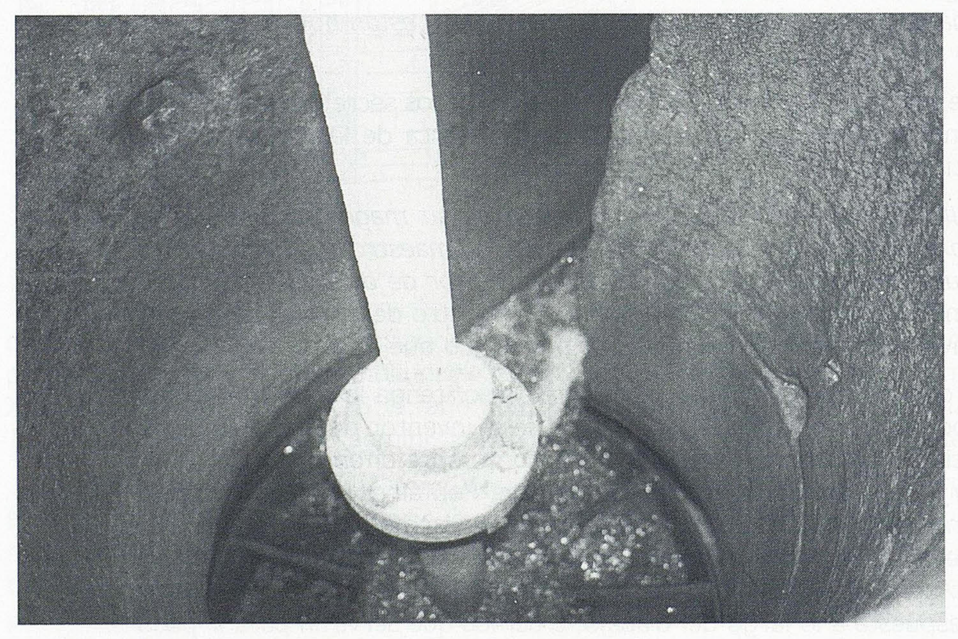
"...el ingeniero milanés que ha venido por mandato de su magestad a visitar la Cequia Imperial, a Bertox, maestro principal de dicha cequia y al maestro que hace el molino de Daroca y otros cuatro oficiales de Zaragoza sin el inventor de dicha obra...". Tras esto queda muy claro en este punto que la visita la hizo el maestro del molino de Daroca (Zumista), pero no el inventor de dicho molino, que no era otro que Tuxaron.

En el supuesto de que la palabra "inventor", en este caso, tenga la misma acepción que en la actualidad, podemos decir en este momento que el inventor de los molinos de regolfo y en consecuencia de la turbina hidráulica, tiene un nombre diferente a los conocidos en la actualidad, y junto a los nombres de Fourneyron, Fontaine, Kaplan, Francis y Pelton sea de obligada mención el de Guillén de Tuxarón, inventor de la turbina casi tres siglos antes que Fourneyron. Para poder confirmar este dato se necesitará, probablemente, una buena dosis de suerte y tiempo, pero, al igual que muchas otras preguntas que hemos dejado sin respuesta a lo largo del trabajo, creemos que servirán para ir poco a poco desentrañando los secretos que aún guarda este apasionante siglo.





Accionamiento de regolfo del molino de Cinco Olivas.



Cubete del molino de Cinco Olivas.

NOTAS

1 Las informaciones relativas a Daroca debemos agradecérselas a José Antonio Mateos, el cual nos ha facilitado amablemente el memorial de Antonio Miravete de 1577 acerca de los problemas del Molino Nuevo de Daroca. (AMD-12-2-7). Este documento se incluye al final de este capítulo.

2 Estos molinos se encuentran cerca de Albalatillo, en el río Alcanadre.

3 Este "ingeniero milanes" no es otro que Sitoni, que por entonces se ocupaba del Canal Imperial, ya que tenemos noticias que permiten suponer su estancia en Zaragoza desde Junio de 1567 a Diciembre de 1568.

4 Guillén Bertox era el maestro principal del Canal Imperial. En 1573 también se ocupó de la ampliación de la Acequia del Rabal (la del molino) hasta un caudal de 10 muelas de agua. También fue el maestro del puente que se construyó ese mismo año sobre el Huerva.

5 Más adelante veremos que era Juan de Zumista el cantero que se ocupaba de la obra del molino de Daroca.

6 Este molino se encuentra en el término de Pina de Ebro, pero cerca de Villafranca de Ebro. Actualmente se encuentra en precario estado y se utiliza desde al menos 50 años como redil.
No podemos asegurar que sea el original, puesto que en el ACA (Diversos, Casa de Sástago) existe un proyecto de construcción de un nuevo molino junto al antiguo y resulta difícil precisar si el edificio actual es "nuevo" o se trata del original modificado, puesto que tiene diferentes rasgos que no permiten su identificación en uno u otro sentido.

7 Creemos que esta cifra es evidentemente exagerada, puesto que 10.000 cahices son 1.500.000 Kgs. cifra que se nos antoja excesiva aún cuando tan sólo se refiera al consumo total de Zaragoza. Por otro lado la pérdida de tres libras (1 Kg aprox.) por cahíz puede ser bastante aproximada si tenemos en cuenta que, como se dice a continuación, los molinos de la ciudad carecían de él.

8 Este comentario induce a pensar que los molinos de regolfo no eran muy conocidos en esa época, como veremos más adelante.

9 A.M.Z. Libro de pregones. Agosto de 1566.

10 AMD, 12-2-7.

11 Es de destacar que Miravete contrató a Zumista algunos años más tarde, para que este se ocupase de la construcción de su molino en Cosuenda.

12 Lorenzo de Bierge, 1582, Pág 681.

13 Notario Miguel Español (menor). Agosto de 1566. Publicado por Angel San Vicente en *Instrumentos para la historia del trabajo en Zaragoza.*

14 Ignacio González Tascón, *Fábricas Hidráulicas Españolas.*

15 J. Antonio Mateos Royo, *Desarrollo Tecnológico y Política Municipal.* Ponencia presentada en el Congreso de la Sociedad de Historia de la Ciencia. Zaragoza, 1993.

16 Tampoco sería este un caso excepcional, puesto que, tal y como ha expuesto Nicolás García Tapia, la máquina de vapor se inventó en España durante el siglo XVII por Jerónimo de Ayanz, pero ha permanecido en el olvido hasta ahora.

17 Ya sabemos que esta es una característica común a todos los contratos de la época, siendo llevada siempre a efecto. Recordemos que al maestro que hizo la rueda para sacar agua del segundo arco del Puente de Piedra, por un asunto de fianzas había estado preso 10 meses y "andaba desnudo".

18 La realización de modelos o maquetas era normal en la época, puesto que al margen de lo expuesto al respecto en *Los Veintiún Libros*, sabemos por el padre Sigüenza que Paccioto o Pachote, Mora y Herrera los realizaron para El Escorial, pero en el caso de obras hidráulicas esta es la única noticia que tenemos al respecto.



19 Notario Miguel Español (menor), 4 de octubre de 1566.

20 *Los Veintiún Libros...*

21 *Los Veintiún Libros...*

22 Notario Miguel Español (menor), 1566.

23 Notario Martín Español, Febrero de 1567.

24 En el Registro de Actos Comunes del ayuntamiento de Zaragoza de 1566 vemos que esta piedra procedía del derribo de "una longeta" que existía junto a la Lonja de Zaragoza y se ordena derribar para hacer un huerto. Se dice que la misma podría aprovecharse para la obra del molino harinero.

25 Notario Martín Español, Abril de 1567.

26 Miguel Español (menor), 28 de abril de 1567, Pag. 90.

27 Este Juan de Heredia he vuelto a localizarle en un documento de 1594 como testigo de las capitulaciones matrimoniales de Hernando Tuxaron, hijo de Guillen. En el mismo firma como Juan de Heredia labrador.

28 Notario Martín Español, Agosto de 1567.

29 AMZ, Libro de contratos, 1568.

30 Oficio de jurado de la ciudad.

31 Vemos que Tuxaron no conforme con todos sus oficios aún quiso hacerse molinero.

32 El molino del Mosnillo era, tras el que nos ocupa, el de mayor capacidad de la Zaragoza de entonces. Se encontraba situado sobre la acequia de Urdán al otro lado del puente del Gállego . Fué mas tarde el Molino de Villarroya y Castellano del que habla Madoz y mas tarde mantuvo en su solar la primera azucarera de Zaragoza.

33 Miguel Español (menor), 27 de febrero de 1570, pag 87.

34 AHPZ, 27-2-1570, Fol. 87, Miguel Español (menor).

35 Miguel Español (menor), 27-2-1570, Pag. 88.

36 AHPZ, 27-2-1570, Fol. 87, Miguel Español (menor).

37 Miguel Español (menor), 2-1573, Pag.97.

38 Ya vimos que Bertox visitó el lugar donde se construiría el molino junto con Sitoni en 1567,

39 Miguel Español (menor), 29-4-1573, Pag. 181.

40 Miguel Español (menor), 25-2-1574, Pag. 25.

41 A.M.Z., Caja 55, Doc. 16, 1576.

42 AMZ, RAC 1577, Fol. 190.

43 El acto lo testificó el notario Miguel Español, aunque no ha sido encontrado dicho documento, sino tan solo la parte del mismo que hemos transcrito.

44 Como podemos ver en los libros de mayordomía de 1583, AMZ.

45 RAC, AMZ, Diciembre de 1584.

46 Ponencia presentada por José Antonio Mateo en el Congreso Internacional de Historia de la Ciencia.

47 Agradecemos a J.A Mateos la información prestada y poner a nuestra disposición el citado documento.

48 A pesar de lo expresado en el documento, el notario que lo redactó encargo la construcción de su molino al citado Zumista un año mas tarde (vease la biograf'ía de este cantero).



49 En Gelsa existía un pinar famoso en toda la ribera del Ebro hasta época muy reciente por ser el utilizado en obras hidráulicas, especialmente norias, que en su mayoría estaban hechas con esa madera.

50 29-4-1576, Fol. 510, Miguel Español.

51 El grueso de la documentación que expondremos a continuación nos fue amablemente facilitado por el archivero del Archivo Historico de Tudela, D. Ramón Segura Moneo, al cual queremos agradecer su amabilidad, también nos ha sido muy util la *Historia de Tudela*. Los documentos provienen del Registro de Actos Comunes de Tudela y del notario Jerónimo Portaz de Burgui.

52 Estas dimensiones se han tomado según los patrones de Aragón, por lo tanto no tienen por qué coincidir exactamente con las unidades navarras de la época.

53 Los molinos del puente de piedra eran tres, situados en las primeras arcadas, los cuales contaban con 5 juegos de muelas cuyo nombres eran: Capetz, Mailladera, Vence, Bacen y Davenchepicillos. Según la *Historia de Tudela*.

54 Nicolás García Tapia y J. A. García Diego; El manuscrito de Francisco Lobato de Medina del Campo.

55 Carlos Blázquez y Presentación Herrero. *Candeleda, el pimentón y sus molinos.* (trabajo sin publicar)

56 AHPZ, 1555, Fol. 469, Pedro Sancho.




FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

V. ACEQUIAS



V.1 LAS ACEQUIAS DE RIEGO EN EL SIGLO XVI

Durante este período son muy pocas las noticias referentes a la apertura de nuevas acequias o canales, exceptuando, claro está, las dos más importantes: el Canal o Acequia Imperial y el Canal de Tauste.

Al margen de esos trabajos, tan sólo tenemos unos pocos datos acerca de otras obras de nueva planta de este tipo, como la pequeña acequia hecha por los Tuxarón para regar el Plano de Miranda entre Juslibol y Alfocea. Quizá herencia de los trabajos de Fanegas para el mismo fin y ubicados probablemente en el lugar que podemos observar en el plano de Mª Isabel Falcón[1], aguas arriba de Alfocea y conocido como "Abrevadero de las Anaorias".

Resulta asimismo de gran importancia la "Acequia Nueva" de La Almunia, abierta a partir de la concordia entre Ricla y La Almunia de 1510, por la que se ampliaba el caudal de Michén y se prolongaba a partir del cubo del Molino de Canaba en Ricla, como veremos más adelante. También datan de la época, la "Acequia Nueva de Calatorao", origen de un largo pleito con la de la Almozara, y la realizada por Martín de Guinea y Juan Sorel en Alcañíz, que pudiera tener relación con la Acequia Nueva. Por la misma zona se abrió en aquel tiempo la Acequia de Civán.

Totalmente diferente es el panorama al tratar de modificaciones, más propiamente ampliaciones de las que estaban en uso para entoncese, entre las que se encontraban un buen número de las que prestaban servicio incluso antes de la dominación romana. Suponemos que tanto la construcción de nuevas acequias, como la ampliación de las existentes con anterioridad, han sido constantes en toda la España seca desde que sus primeros pobladores se hicieron sedentarios.

Sabemos de las grandes obras hidráulicas de los romanos para este fin y mucho se ha dicho acerca de la vocación hidráulica de los musulmanes, aunque con pocos datos fidedignos al respecto. En todo caso, la edad media acabó por configurar casi definitivamente la tupida red de regadíos, que con pocas modificaciones, llegó hasta comienzos del siglo XX.

La construcción de acequias durante el siglo XVI no fue precisamente una de las actividades en que podamos encontrar una amplia nómina de artífices, puesto que, su correcta nivelación era un trabajo muy delicado y tan sólo al alcance de unas pocas personas. Quizá sea esta la causa de las prolongadas ausencias de los maestros que dominaban esta difícil técnica, como eran Guillén Bertox, el ingeniero Juan Sorel y muy probablemente los fonteros Joan Vélez y Joan del Camino.

En el transcurso de la investigación hemos hallado la explicación de por qué el primer tramo de las acequias que se hicieron en la época se ha creído posteriormente que eran pendientes negativas, como sucede en la Acequia Imperial y la del Rabal.

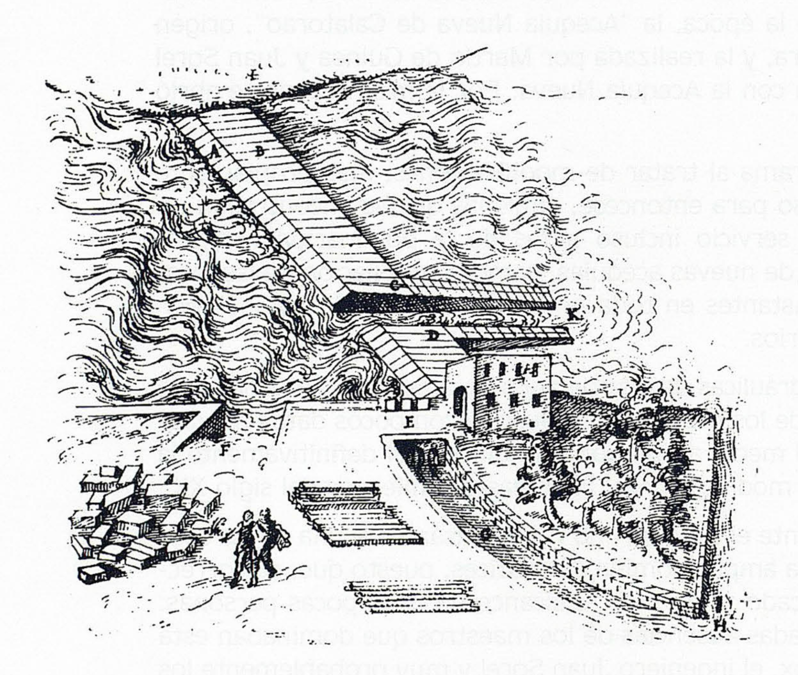


A la vista de un contrato con "maestros de çequias", encontramos que los primeros tres o cuatro centenares de metros de la acequia del Rabal se construyeron con pendiente 0, puesto que se decía entonces que no era necesaria dicha inclinación, y por lo tanto ganaban altura, debido a que en este primer tramo el agua discurría *"por la fuerza del corriente del azute"*.

Esta es la razón por la que, pasado cierto tiempo, adquieren pendiente negativa, ya que la fuerza del agua al penetrar en la acequia, no sólo no sedimenta, sino que incluso puede erosionar el lecho. Los sedimentos arrancados por esta erosión, junto a los transportados por el agua se van depositando a medida que la corriente pierde velocidad en la parte final del primer tramo. Por ello, transcurrido algún tiempo sin limpiarse, la acequia adquiere cierta pendiente negativa, como la que apreciaron Badín y otros en el Canal Imperial, aunque probablemente no era tan exagerada como pretendían.

En la acequia del Rabal podemos apreciar que cuando se cierra para su limpieza, al cerrar las compuertas de la toma, el agua retorna al bocal desde el primer tramo de su curso, en una longitud aproximada de mil metros. Acerca de estas acequias hablaremos con detenimiento en el capítulo siguiente.

V.2 EL CANAL IMPERIAL



Probablemente este dibujo de *"Los Veintiún Libros..."* corresponde a la Acequia Imperial.

No nos detendremos aquí para volver a insistir en asuntos tratados por otros autores acerca de la Acequia Imperial, Nos limitaremos exponer y comentar brevemente la documentación localizada, (que por otra parte ha sido menos de la esperada).



Una de las razones para llevar a cabo este trabajo, fue la de exponer documentos "de primera mano", con el fin de romper el círculo vicioso que suele crearse cuando las sucesivas publicaciones citan otras anteriores, que a su vez se basaron en otras, etc. Por ello, un error de interpretación (o una falsedad manifiesta) se perpetúa como dogma de fe, tal como creemos ha sucedido en este caso.

Existen muchas publicaciones de mayor o menor envergadura que tratan del Canal Imperial, pero casi todas se han basado en la obra del Conde de Sástago, un libro magnífico para detallar la construcción del Canal Imperial, pero que apenas se ocupa de su antecesora, la Acequia Imperial, y lo poco que dice al respecto contiene notables errores.

Es de resaltar que se ha desfigurado totalmente el valor de las obras anteriores a Badín y Pignatelli a causa de los apologistas de Pignatelli (el Conde de Sástago y los que se han basado en su obra) que por ensalzar más la figura del canónigo, se menospreciaron las de los artífices que le precedieron.

Sumamente curioso resulta el tema de la nivelación de la acequia o el Canal Imperial y del abandono de su toma primitiva por el azud ahora en uso, con el pretexto de la supuesta errónea nivelación y por lo tanto la imposibilidad de su llegada a Zaragoza.

A falta de datos más precisos, sorprende comprobar que una vez pasado el Jalón, las acequias de Pinseque e Imperial, poseían (y poseen) prácticamente el mismo nivel. Tanto es así, que cuando se cierra el Canal en su toma, la acequia de Pinseque es utilizada para alimentar el canal a partir de las "Murallas" de Grisén, hecho fácilmente comprobable todos los años.



Entre el talud de la izquierda y la acequia de Pinseque (cañas) discurría la acequia imperial.

Durante algún tiempo, ambas acequias (la Imperial y la de Pinseque) discurrieron paralelas (si es que no compartieron curso en algún momento), puesto que, como veremos más adelante, en un principio tan sólo se pretendió que las aguas del Ebro remediasen los problemas de la acequia de la Almozara.Ello era debido al secular aprovechamiento exhaustivo del Jalón, cuyas aguas eran captadas desde las acequias más altas, de tal forma



que el río solía llegar casi seco al azud del que partía la acequia con que se regaba buena parte de la huerta zaragozana. Por lo tanto, con verterla al Jalón aguas arriba del azud del que parte y partía la acequia de La Almozara, era suficiente para hacerla llegar hasta las puertas de Zaragoza.

Así se hizo durante los primeros años, pero quizá debido a problemas derivados del derecho a las aguas de la acequia por parte de los vecinos de los pueblos por los que pasaba, se decidió hacer una acequia nueva a una cota más alta, cuyas obras probablemente son las documentadas durante esos años.

Posteriormente, debido a la inutilización del paso subterráneo o sifón bajo el río, se abandonó el discurso de la nueva acequia. Sin embargo, la acequia de la Almozara, continuó siendo la receptora del agua de la Imperial y a pesar de su baja cota, era capaz de acercar el agua sin problemas hasta el punto más elevado de la Zaragoza renacentista (la Puerta de Baltax, actual Puerta del Carmen). En el plano de Mª Isabel Falcón[2], podemos observar cómo en el siglo XVI, la Acequia Imperial llegaba hasta más abajo de Garrapinillos, es decir, a menos de diez kilómetros de la capital.

En los planos adjuntos podemos comprobar los cambios de trazado del Jalón en el transcurso de los 23 años que median entre ambos. En el plano de Rodolphe de 1746, se observa que ambas acequias se cruzan frente a Peraman, acercándose la de Pinseque al río a partir de ahí y haciendo lo contrario la Imperial.

En el plano de Bellecare de 1769, el Jalón ha llegado hasta la Acequia Imperial y probablemente la ha destruido en este punto, sin embargo, podemos apreciar una nivelación ligeramente más alta que el nuevo canal proyectado.

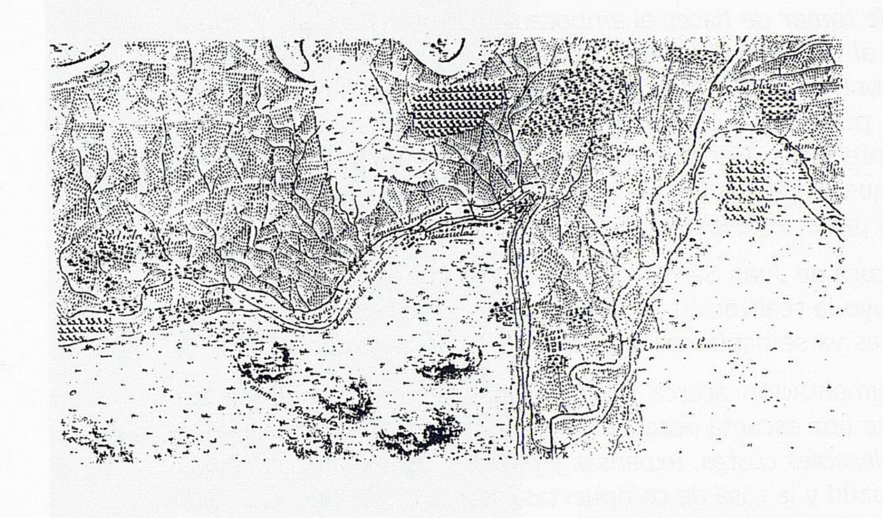
Debido a estas razones nos preguntamos el por qué de la nueva ejecución de la presa de toma, si la nivelación era correcta. Para ello habría que analizar de nuevo todo el proceso de su ejecución desde un principio, pero con otra óptica mucho más crítica que la usada hasta ahora, buscando las últimas (o primeras) razones para ello, pero bajo un prisma más crematístico que altruista. Hay que recordar que el canal ilustrado se abrió en gran parte mediante trabajadores en régimen de semi-esclavitud, como eran los presos, o los jornaleros y agricultores reclutados con levas al estilo medieval, que junto con soldados y algunos labradores voluntarios, hacía casi imposible un control mínimamente aproximado de los gastos.

Otro asunto de importancia es recordar que la Acequia Imperial renacentista no se pretendió emplear para la navegación, sino para regar la enorme extensión baldía que se encontraba en la margen derecha del Ebro, entre Tudela y Zaragoza. En el abastecimiento a Zaragoza es casi seguro que no se pensó, puesto que no era necesario, entre otras cosas porque su nivelación primitiva (incluso con 10 metros menos) era mucho más que suficiente para hacer entrar el agua por la Puerta de Baltax e introducirla en el Huerva a la altura de la actual Plaza de Aragón. desde ahí podría ser recogida por el azud de la acequia de las Fuentes y continuar regando la margen derecha del Ebro.

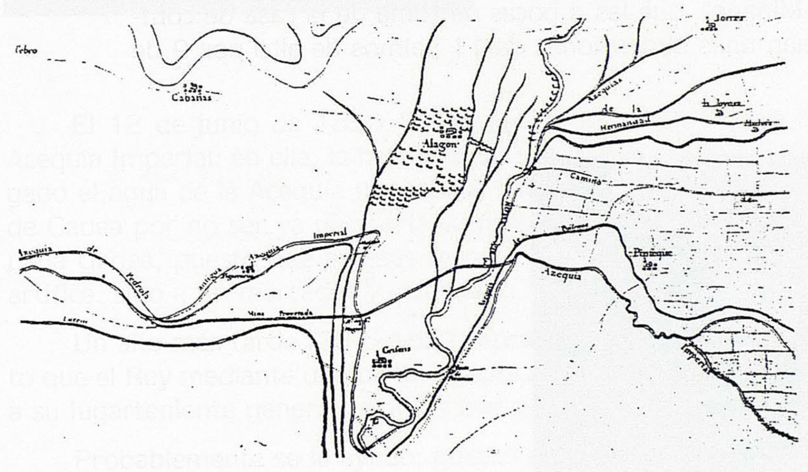
Tras esta, creemos que importante constatación, pasaremos a describir la documentación de la época, que por otra parte no ha sido todo lo exhaustiva que merece, pero cre-



emos que suficiente para motivar que se haga una revisión de todo lo que hasta ahora se ha dicho acerca de sus comienzos y partiendo de un trabajo riguroso se escriba, tras cuatro siglos, la verdadera historia del Canal Imperial, que seguro será un trabajo que valdrá la pena.



La Acequia Imperial en 1746 según Rodolphe.



La Acequia Imperial en 1749 vista por Bellecare.

V.2.1 CRONOLOGÍA DEL CANAL IMPERIAL

Comenzaremos en 1510, año en que se celebraron las Cortes de Monzón, en cuyo transcurso el rey Fernando otorgó a la ciudad de Zaragoza el privilegio para sacar una acequia del Ebro. Posiblemente no tuvo ninguna repercusión práctica, puesto que hasta 1528 no se recibe en la ciudad la carta del emperador Carlos en que se expresa su voluntad de realizar dicha obra[3].



El 3 de agosto de 1529 se realizó el pago de 50 Ducados de oro por los trabajos en el Canal Imperial que habían realizado Gil Morlanes, Juan Sariñena y Pablo Millán[4]. Estos trabajos consistieron en la comprobación del recorrido para sacar la Acequia Imperial desde Novillas hasta el río Huerva y *"determinar la ancheza y gordeza y afinar el peso"* (nivelar). El mismo día se pagan 25 Ducados a los hermanos Juan y Antonio Montañés *"Por los trabajos que habemos de tomar de hacer el embocadero de Novillas.../...y afinar el peso della y señalar desde alli al rio de la Guerba"*[5], también se le pagan el mismo día 10 Ducados a Pedro Cortés, suponemos que por trabajos más relacionados con la intendencia que con los de nivelación, puesto que el concepto que se hace constar es tan sólo por acompañar a los maestros anteriores. Por lo tanto, hemos visto que se ha contratado a dos grupos diferentes, aunque el pago a Cortés se realiza por acompañar a ambos. En AMZ también existen algunos datos al respecto acerca de lo mismo[6].

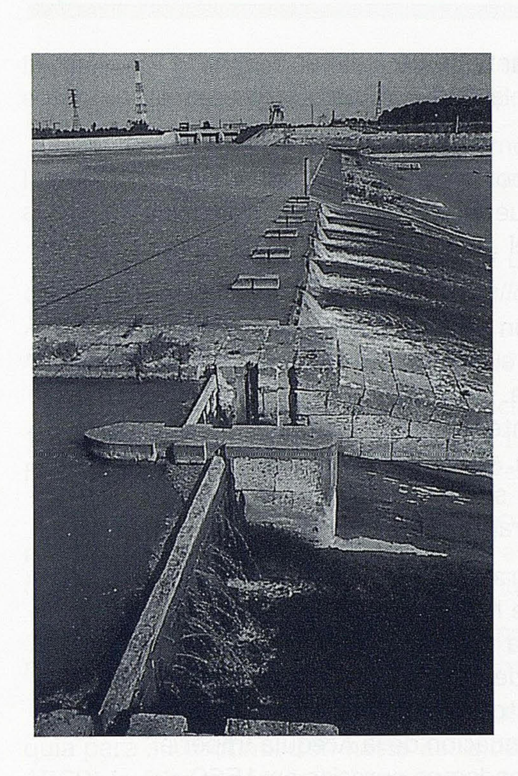
En 1532 se realiza una procura de Juan Sariñena a Pablo Millán[7], para que este último pueda capitular en nombre suyo la realización de la Acequia Imperial en el término de Buñuel, por lo tanto para entonces ya se había decidido elevar el punto de toma.

No hemos encontrado documentación acerca de los trabajos realizados entre los años de 1532 y 1550, únicamente una escueta nota del concejo zaragozano, nos dice que la Acequia Imperial suponía *"intolerables costes, expensas y gastos"*[8]. Entre ambas fechas suponemos que se construiría el azud y la casa de compuertas, acerca de las que nos relata el Diccionario... de Sebastián de Miñano[9], que las 4 bocas de toma de la casa de compuertas o palacio de Carlos V, poseían unas dimensiones de 11 palmos de alto por 9 de ancho.



Azud y casa de compuertas de la antigua Acequia Imperial.





Azud del Canal Imperial.

El 12 de junio de 1550, los Reyes de Bohemia firman una carta que trata de la Acequia Imperial; en ella, la hermana de Carlos V se queja de que para entonces no ha llegado el agua de la Acequia Imperial al Jalón, y ordena que ya no se pague más a Miguel de Gadea por no ser ya necesaria su presencia[10]. Desconocemos en que actividad se ocupaba Gadea, puesto que en esas fechas no hemos encontrado con ese nombre a ningún artífice, sino a un mercader y ciudadano de Zaragoza.

Un año más tarde (23-6-1551) apreciamos que había problemas económicos, puesto que el Rey mediante una carta, solicita al concejo zaragozano que le sea prestada ayuda a su lugarteniente general para los trabajos de la Acequia[11].

Probablemente se le ayudó, puesto que el 28 de septiembre del mismo año (1551) se le informa que la Acequia Imperial estaba ya *"para echarse en el Xalon"*[12]. Quizá tenga relación con la obra el préstamo al rey, por parte de D. Hernando de Aragón, en noviembre del mismo año[13], *"Por medio del criado del príncipe que se decia Juan de Herrera"*, probablemente el joven Juan de Herrera recién llegado de Flandes con el entonces príncipe Felipe, y que más adelante sería uno de los más importantes arquitectos de la época.

Al año siguiente (1552) escribe Mateo Morrano al Rey algunas cartas acerca de la Acequia Imperial. En una de ellas informa de la muerte de Miguel de Morlanes y explica que no entiende lo suficiente de la materia como para nombrar un nuevo maestro mayor. En varias cartas queda claro que la acequia fue concebida para regar las tierras entre



Tudela y el Jalón, enviando también agua a Zaragoza mediante su desagüe en dicho río y posterior recogida por el azud de La Almozara, con lo que la ciudad tendría doble suministro. Morrano en sus escritos recoge dos reflexiones:

En primer lugar expresa la oposición a ésta práctica por parte de algunos regantes de la Almozara, que, con buen sentido, quizá temieran que al asegurar sus riegos con aguas del Ebro, perderían sus derechos sobre las aguas del Jalón y los azudes de aguas arriba se repartirían su dotación.

El segundo razonamiento de Morrano era que el Jalón bajaba seco la mayor parte de los veranos, cuando más falta hace el agua, y expresaba sus dudas acerca de la conveniencia de efectuar dicha obra tal y como estaba planteada. Suponemos que a causa de que los azudes del Jalón que podrían captar el agua (Centén, Garfilán, La Almozara y quizá Utebo) reclamarían su reparto en caso de grave sequía, ya que en definitiva era agua que discurría por el Jalón. Quizá por ello, pregunta si no sería mejor llevar la acequia hasta Zaragoza por un trazado nuevo, y echar el agua sobrante al Huerva[14].

No tenemos más datos hasta 1557, año en que encontramos una apoca por un valor de 3.000 Ducados que recibe Zaporta por un préstamo que había realizado para la construcción de la Acequia Imperial[15]. Para ese año tenemos una noticia que utilizaremos con cierta precaución, puesto que nos habla de una "Acequia del Rey" que pasaba cerca de Utebo, junto al camino de Monzalbarba[16]. Esta acequia, tanto puede ser la antigua denominación de la acequia de la Almozara, como la posible continuación de la Acequia Imperial desviada hacia el azud y acequia de la Almozara, tal como podemos apreciar en 1560.

En dicho año el notario Miguel Español realiza una visita a los azudes del Jalón, en la que hace una completa relación de los azudes y acequias del último tramo de dicho río. Es muy interesante constatar que en una visita posterior, (18-4-60) se dice que por encima del puente del Jalón, éste lleva dos muelas de agua, una procedente del propio río y otra de la **Cequia Imperial**. Por lo tanto tenemos constatación notarial de que el agua del Canal Imperial llegaba o podía llegar hasta la ciudad de Zaragoza por la acequia de la Almozara o incluso a una cota más alta, si era recogida desde desde los azudes de las acequias de Garfilán o Centén[17].

En 1565 el gobernador de la Acequia Imperial era Mateo Sebastián de Morrano, pero hasta el 3 de marzo de 1566 no comenzamos de nuevo a tener noticias de la acequia. En aquellos días Joan Navarro ocupaba el cargo de "banquero" de la acequia, cargo que, como vimos en el primer capítulo de este trabajo, no tenía nada que ver con el dinero, sino que era la denominación dada a los especialistas en limpiar acequias. También era el arrendador de la "escombra" de la acequia del Rabal, es decir, por un lado cobraba por su trabajo de limpiar las acequias, y por otro pagaba por quedarse con el limo que se extraía de ellas para venderlo, puesto que era utilizado como abono[18].

Para mayo de 1566 podemos ver en los "Anales" de Dormer que Juan Francisco Siton visitó la Acequia Imperial. Según este autor, Sitoni recorrió la acequia el 24 de mayo y entregó el informe en Segovia el 15 de agosto de ese año[19]. Este viaje probablemente se realizó para comprobar la viabilidad de llevar la acequia hasta Zaragoza, pero para ello



hacían falta grandes sumas de dinero, tal como podemos ver en 1567, puesto que hasta entonces los censales de la Acequia Imperial ascendían a la cantidad de 20.000 Libras[20].

El 1 de mayo de 1566 encontramos una nueva visita del notario Martín Español a los azudes del Jalón, en esta ocasión el caudal que aportaba la Acequia Imperial había aumentado una muela:

Entre el azud de Garfilán y el de Lores llegó el notario a *"...una almenara siquiere contracequia de la Cequia del Rey y hallose que por ella venian y cayan en el dicho rio de Xalon tres muelas grandes de agua.../...vista el agua que de presente discurre y cae en el rio de Xalon de la almenara y contracequia de la Cequia Imperial..."*[21].

Casi un año después de su reconocimiento volvemos a encontrar a Siton, en junio de 1567, cuando realiza una comanda de 1.400 Sueldos al escribano de la Acequia Imperial, Francisco de Albalate[22] y al mercader Pedro Antonioli por 4.000 sueldos[23].

Siton es denominado en estos documentos *"Ingeniero de su Magestad"* y probablemente realizó estas comandas al llegar a Zaragoza para no llevar el dinero encima. La primera comanda fue cancelada en diciembre de ese año[24] y la segunda en julio de 1568.

En noviembre de 1567 sabemos por el RAC del concejo zaragozano, que se realizaron muchos censales sobre la Acequia Imperial[25].

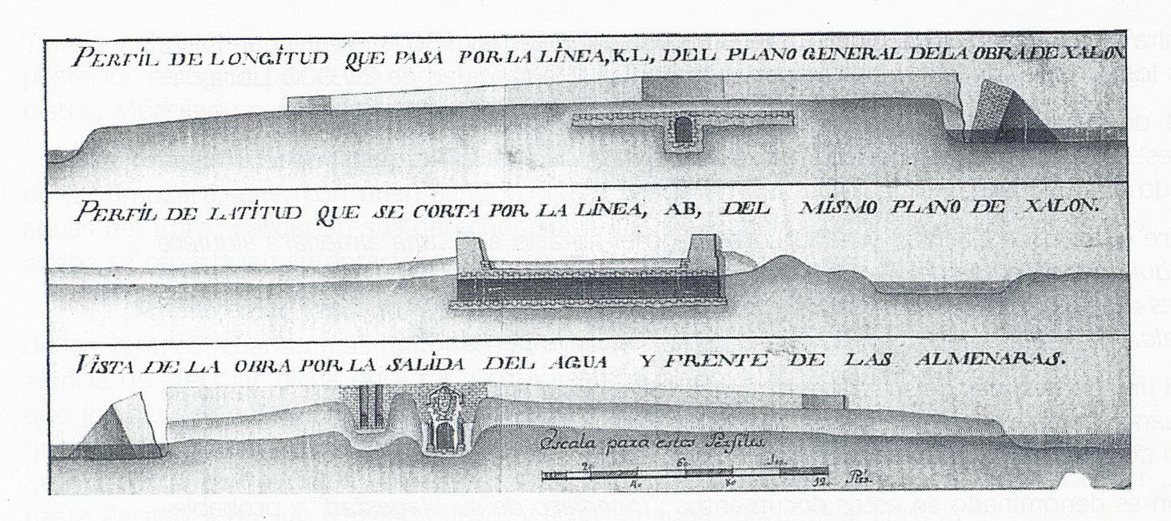
Probablemente los fondos de los censales sirvieron para financiar las obras de la acequia para su continuación hasta Zaragoza, para cuyos trabajos Siton contrata (en abril de 1568) la fabricación de la importante cantidad de 300.000 ladrillos al rejolero Miguel de Iriarte[26]. Al mes siguiente Siton realiza otra capitulación para la puesta a pie de obra de 6.000 Quintales de cal, que debía hacer el calcinero Juan de Oliver[27].

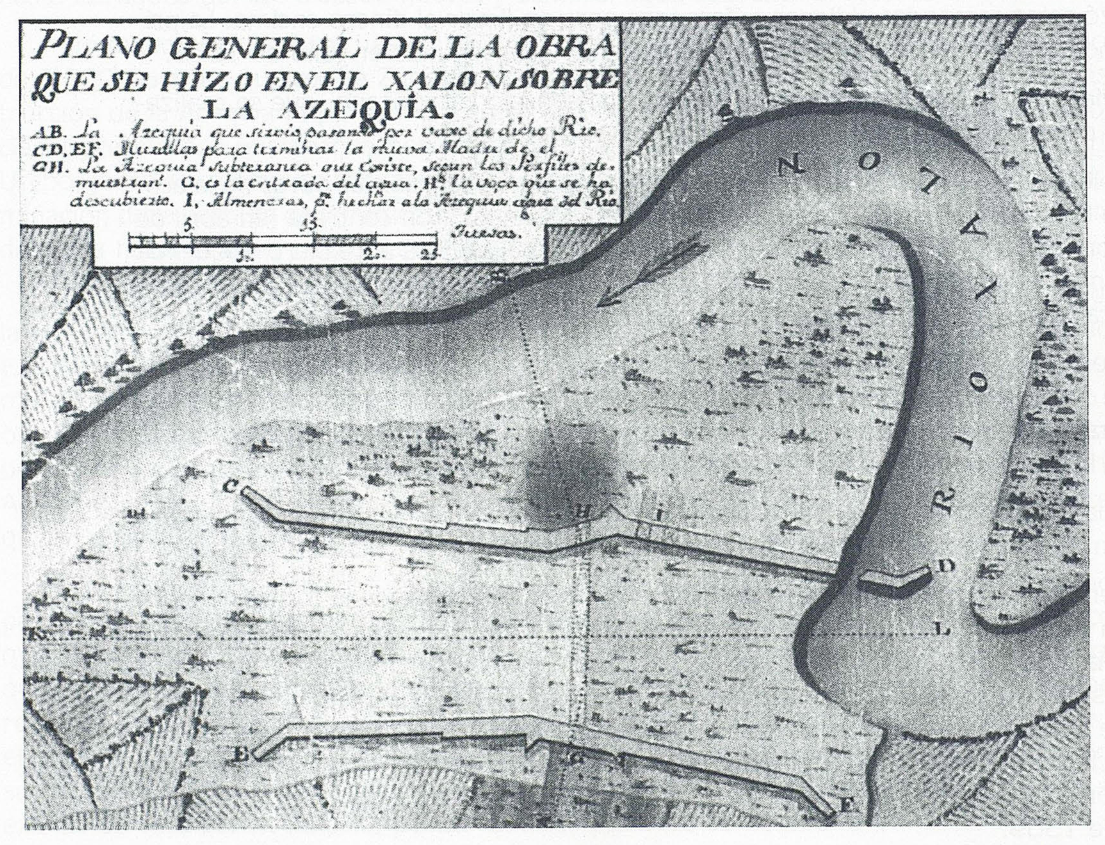
En diciembre de 1568 se realizan los documentos de apoca, por los que se pagan a la ciudad de Zaragoza 5.000 Sueldos a cuenta de los 15.000 de pensión anual por las 15.000 Libras que se prestaron al Rey[28]. A continuación se testifica el pago al notario Español por los trámites de las 20.000 Libras de censales de los años 1567 y 68.

El 26 de diciembre de 1568 se realiza la interesante capitulación para la fabricación de herramientas para la Acequia Imperial entre Juan Francisco Siton y Nicolás Zaragozano.

Se acuerda que se hagan de hierro de Bielsa: 100 azadas anchas de la forma y manera que Sitón le dirá, a 14 Sueldos cada una; 50 azadas picos según se le indique, a 13 Sueldos y seis dineros; 50 picos quaçudos a 11 Sueldos cada uno y 5 azadones estrechos a 10 Sueldos Siton pagará la diferencia entre el hierro de Bielsa y el común[29]. Tres días más tarde se testifica la comanda que para el trabajo le hace Siton al herrero[30]. Esta fecha del 29 de diciembre, unida a la cancelación de la comanda al mercader Antonioli, nos indican que Siton salió de Zaragoza al acabar su cometido, es decir, a finales de 1568 o comienzos de 1569.







Sección, alzados y planta del sifón o paso inferior del Jalón construido para la acequia imperial y probablemente la causa de la estancia de aragón de J.F. Sitón (Planos históricos de Obras Hidráulicas).



Como hemos podido observar, la reanudación de las obras en la acequia se produce dos años después de la primera visita de Siton. Estos trabajos son, con toda probabilidad, los del sifón y la nueva acequia hasta Zaragoza. Acerca de ellos, sabemos que la acequia atravesaba el Jalón con un triple sifón de sillería, el mayor de los cuales poseía 5 pies de ancho.

Tras el sifón se cortó una colina de 38 pies de altura a cielo abierto, en un terreno arenoso y cascajoso, que además de ser una de las obras más difíciles y costosas, se arruinó poco después de concluida y a causa de lo cual se cegó la acequia y abandonó la obra según esta fuente[31].

Pequeño contratiempo para una obra tan grande, puesto que limpiar las acequias tras el desprendimiento de taludes era algo tan normal que a nadie sorprende, máxime cuando aún quedaba como mínimo una decena de kilómetros de acequia, asunto sobre el que no se ha dicho nada hasta ahora.



Acueducto de Grisén (murallas).

La Acequia Imperial, tras pasar el punto comentado, seguía el mismo curso que el actual Canal, hasta llegar a la altura de la localidad de Pinseque, desde donde tomaba una dirección más hacia el este que el de Pignatelli. Allí bordeaba un escarpado de conglomerado de gravas de muy penosa excavación con los medios de la época, pero que llegó a terminarse hasta llegar a las inmediaciones de la que fue Ermita de la Purísima, cercana al hermoso puente sobre el Canal de Pignatelli, llamado de Clavería.

No encontramos en este tramo ninguna obra de cantería, aunque bien es cierto que no hacían falta, puesto que las tierras a las que podía acceder el agua ya estaban regadas con la acequia de Pinseque.

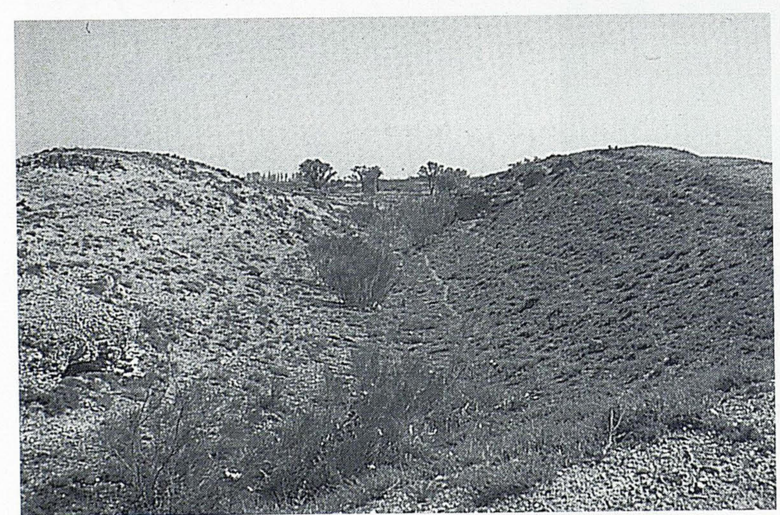
Esta acequia abandonada es llamada en Pinseque "la Revieja", y acerca de ella se dice que fue el único error de Pignatelli al hacer el Canal. Nosotros creemos que el error ha sido el que nadie se haya ocupado de ella, puesto que, como podemos ver por las foto-



grafías, está muy claro que la sección de esta acequia no se corresponde con la navegable de Pignatelli, sino con la de una notable acequia de regadío.

Abundando más en el asunto, podemos observar como en los planos de Bellecare de 1748 aparece una acequia junto a una superficie que se dice *"inregable"*. Esta acequia es la "Revieja" y estaba abierta mucho antes de la llegada del Canal Imperial.





Tramo inconcluso de la acequia imperial.





El Canal Imperial frente a Casetas.

Una vez llegados a la altura de la ermita de la Purísima (o al puente de Clavería) la continuación de la acequia hasta Zaragoza era relativamente fácil, puesto que el terreno es bastante llano y suelto. Además, resulta muy significativo que exista un "Molino del Rey" sobre la llamada "Acequia de Cano", acequia que por nivelación pudiera ser continuación de la "Revieja" y por su cota puede llegar a Zaragoza sin ningún problema.

También hemos de tener en cuenta que, como veremos, en aquella época comenzaron los problemas de la Acequia Imperial aguas arriba, por lo tanto era inútil continuar hacia Zaragoza si no se resolvían estos antes, cosa que no se hizo. Por lo tanto la acequia cumplió perfectamente con su cometido en aquel tiempo, que era simplemente regar la huerta zaragozana.

A partir de 1568 son pocas las noticias que tenemos de la acequia, a pesar de que debía estar en funcionamiento en 1574 puesto que para entonces el notario de la misma era Sebastián Moles, que cobraba por su trabajo 40 Libras u 800 Sueldos[32].

Tras un nuevo salto de nueve años, sabemos por una carta del concejo de Gallur al Conde de Chinchón, que el 10-6-1583, no llegaba el agua de la acequia a Gallur[33], probablemente a causa de daños en el azud. En agosto de 1584 encontramos otra carta, esta vez del gobernador de la acequia, Benito Montoya, al Conde de Chinchón. En ella le explica que ya ha pasado el tiempo más propicio para reparar la presa de la Acequia Imperial y hacer la limpieza, trabajos que no se habían realizado por falta de dinero. También le comunica que su situación económica ha empeorado al haber perdido los derechos de la pesca en el Bocal (recordemos que pertenece a Navarra) por una sentencia y tampoco le autorizan a cortar árboles para hacer estacas, asunto fundamental para el mantenimiento de la acequia y el azud[34].

En septiembre de 1586 tenemos algunos datos curiosos referentes a la acequia en la sentencia dictada acerca del litigio que mantenían Jerónimo Zurita de Oliván, (gobernador) y un personaje de Tauste (probablemente familiar del autor del libro acerca del



cargo de "almutafaz") llamado Francisco Adrián de Ainsa[35]. El problema a litigar eran los daños que dicha acequia había producido en las tierras de Adrián. A juzgar por lo expuesto en la sentencia, ya habían concretado algunos acuerdos el 9-12-1585 en Binéfar y mediante otro acto hecho en Monzón. En el documento se dice que la Acequia Imperial era *"llamada vulgarmente Acequia del Rey"*[36].

Por lo tanto esos datos nos indican que para el año 1586 la Acequia Imperial llevaba agua, aunque siempre de modo precario, puesto que la mayor parte de los documentos que hemos localizado desde esas fechas en adelante, tan sólo nos informan de problemas. Estos datos hay que tomarlos como una constatación de que funcionaba, no al contrario, tal y como se ha tratado reiterativamente de demostrar, puesto que cuando las acequias y azudes cumplen adecuadamente con su cometido no causan problemas y entonces la documentación es muy parca o prácticamente nula. La burocracia aumenta en la misma medida que las dificultades, tal como podemos ver en julio de 1587, cuando Andrés Ximeno advierte en una carta al Conde de Chinchón de lo urgente que era la limpieza de la acequia[37]. Dos días después al parecer ya era tarde, puesto que en otra carta al Conde de Chinchón por parte del concejo de Gallur, le comunican que no pueden regar a causa de estar la acequia "enronada" y por el mal estado de la presa del Bocal[38].

En el mismo año (según Asso) el antiguo labrador Francisco Cerbero se ocupó de nivelar la Acequia Imperial. Más adelante veremos que fuera o no labrador, desde al menos diez años antes ya se ocupaba de estos trabajos, puesto que formaba parte de una sociedad dedicada a nivelar y construir acequias. El tramo que niveló Cerbero era el comprendido desde los llanos de Bárboles hasta su introducción en la acequia de las Adulas[39].

Desde entonces no tenemos más datos hasta 1593, año de las capitulaciones matrimoniales de Jerónimo Zurita e Isabel Dara[40]. Por aquellos años, Zurita debía ser bastante mayor, puesto que como veremos más adelante, siete años más tarde su nieto es designado para sucederle, Isabel era viuda de Pedro Jerónimo de Bardaxi, señor de Bellestar. Es curioso resaltar que Zurita es llamado al principio del documento *"Gobernador de la Acequia Imperial de Navarra"* y posteriormente *"de la Cequia Imperial de Aragon"*.

En las capitulaciones se expresa que el salario de Zurita por su cargo de gobernador era de 300 Ducados al año; por su oficio de Racional de Zaragoza, 4.000 Sueldos; por el oficio de Bayle y merino de Huesca 3.100 Sueldos, más las consignaciones sobre el peaje de Huesca. También aportaba 120 Ducados de gajes y cedulas de absencia, más 48.000 Mrs de juro con 800.000 maravedís de propiedad que fueron vendidos al difunto cronista Jerónimo Zurita (padre) que fue secretario del rey, a causa de la venta del "Almoxarifazgo mayor y almonayma y berueria y cuentas de mercaderes y yerro y herraje de la ciudad de Sevilla y su partido". Aún había que sumar 1.100 libras de juro sobre las carnicerías de Madrid, más 20.000 Sueldos de contado y 50.000 más en caballos, armas, muebles, alhajas y plata.

Su esposa aportaba una importantísima cantidad de dinero en censales (este documento se prolonga desde el folio 540, hasta el 569).

El 23 de junio de 1601 ya había muerto Zurita, por lo que era preciso nombrar un nuevo gobernador para la acequia, cargo este muy solicitado a pesar de no contar con un



gran sueldo, pero con algunas compensaciones notables, como el molino de Gallur, la pesca en el Bocal, etc. En este documento, Guardiola y Sabater reseñan al Rey los candidatos a gobernador de la Acequia Imperial junto con sus méritos. Estos eran:

Joan Francisco Pérez de Oliván: Nieto de Zurita.

Domingo Ximeno: Lugarteniente del Maestre Racional.

Diego Jerónimo de Vera: Por los servicios de sus tíos muertos en guerra.

Juan Sancho de Paternoy y Saganta: Sobrino del secretario Saganta.

Jerónimo Campi: Hijo del regente Campi, además deja 200 Ducados de renta.

Miguel Batista de Lanuza: Hermano de (¿Martín?) Batista[41].

Joan Estevan Castellon: Por servir 26 años y alcayde de la cárcel de Zaragoza.

Ramón Ezquerra: Por el servicio de 25 años de mayordomo de artillería con el Duque de Terranova.

Sebastián Morrano: Paje del Rey en la jornada de Granada y descendiente de los gobernadores de la Acequia[42].

Manuel Zapata: Gentilhombre con 25 años de servicio.

Francisco Coloma: Señor de Mahón, por los servicios de sus antepasados

Vicente Suarez: Por 26 años de servicio en Portugal y otras partes.

Juan Lorenzo Escartín: Por los servicios de su padre el notario.

Dionisio Montañana: Por los servicios del Reyno de Aragón en la corte durante 40 años

Pedro Lanaja: Capitán, por su celo en los servicios en la guerra y las cosas pasadas de Aragón.

Juan Tomas Orpinel de Escoriguela: Por ser sobrino de Luis Escoriguela.

Luis Antonio Palavesino: Por que su padre no cobró derechos al Archiduque Fernando y Carlos de Guissa.

Francisco de Cardona: Hijo del Almirante de Aragón, desde su niñez en la guerra.

Pedro Bermudez: Capitán, servicios en Flandes y Portugal.

Guardiola y Sabater recomiendan como idóneos a Joan Francisco Pérez de Oliván, Diego Jerónimo de Vera y Domingo Ximeno, de este último se dice que: *"...tiene mucha sufficiencia y mas noticia que otro de las cosas de la cequia"*. El rey se decidió finalmente por Pérez de Oliván[43].



OTRAS NOTICIAS POSTERIORES

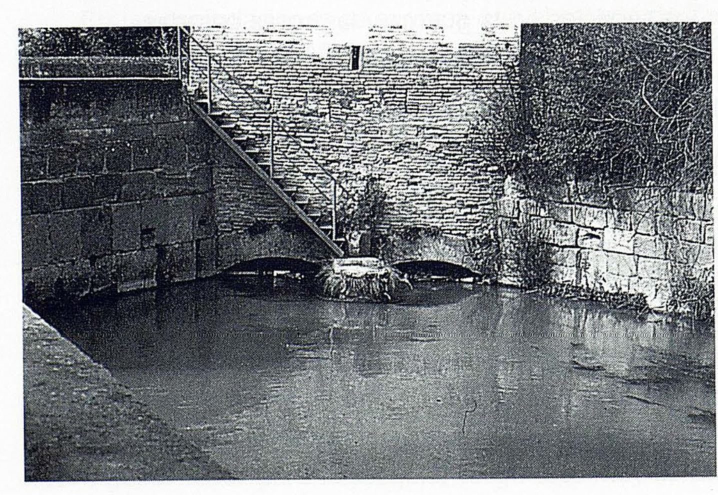
En 1653 se redactó el informe enviado al Rey por Diego de Usande[44], un maestro que había acudido a la zona de los azudes del Jalón (9 entre el de Luceni y la Almozara) para reparar un azud o edificarlo de nuevo para el cabildo del Pilar. Durante la realización de su trabajo observó el sifón (probablemente construido por Siton) para que atravesara el Jalón la Acequia Imperial; y dice que esa era una *"fábrica de las mas insignes de esta calidad"*, pero que a causa de haber cambiado el Jalón su álveo, estaba inutilizado. Propone volver el río a su antiguo cauce y reabrir el sifón (véanse gráficos anteriores).

V.3 ACEQUIA DEL RABAL

La Acequia del Rabal es, según las investigaciones de Ana Vázquez e Ignacio González Tascón[45], de origen romano y al igual que todas las estudiadas ha sufrido multitud de ampliaciones y modificaciones, sobre todo en su origen y final. Las del comienzo tienen una explicación lógica atendiendo a las sucesivas riadas que se han dado y tras las que se reconstruyó o cambió de lugar su toma. También sufrió modificaciones al ser ampliada su capacidad en el siglo XVI y construirse un nuevo azud.

Comenzaremos señalando que esta acequia ha tenido, al menos, cinco tomas con sus correspondientes azudes, la mas alejada estaba ligeramente por encima del puente que actualmente atraviesa el Gállego cerca de San Mateo. De aquel azud han perdurado hasta hace poco las estacas. Suponemos que este azud y tramo de acequia fueron los realizados en el siglo XVIII a causa de la rotura de los anteriores. La acequia en este lugar discurre en una buena parte de su recorrido bajo tierra y finaliza en un túnel que pasa por debajo de la casa del azutero y desemboca a unos 10 metros aguas abajo de la toma actual. Posiblemente no llegó a funcionar mucho tiempo.

El segundo azud es el que actualmente alimenta la acequia, y como todos los otros ha sido reconstruido y reparado sucesivamente a lo largo del tiempo. Probablemente es de origen romano y fue utilizado para el abastecimiento de agua potable a Cesaraugusta.



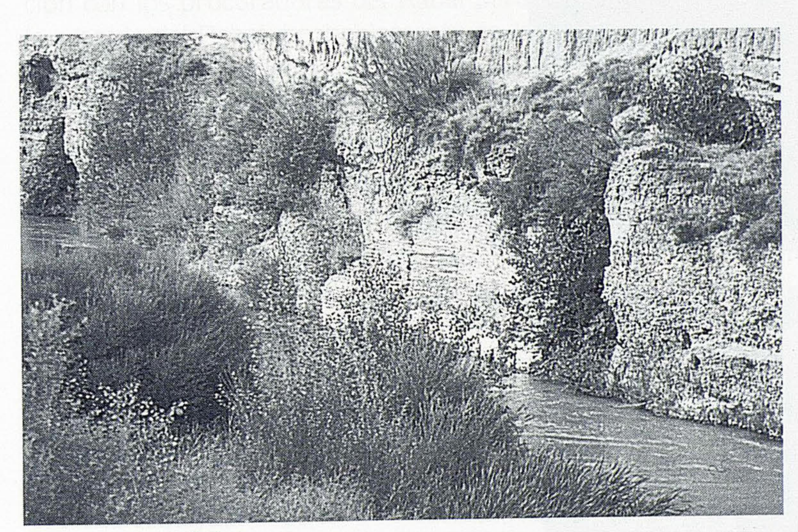
Toma del azud del rabal.





Azud de la acequia del Rabal.

Aguas abajo del anterior se encuentran restos del tercer azud, en la margen derecha del río y del que tan solo quedan unos restos de muro de contención que parecen acabar en una mina.



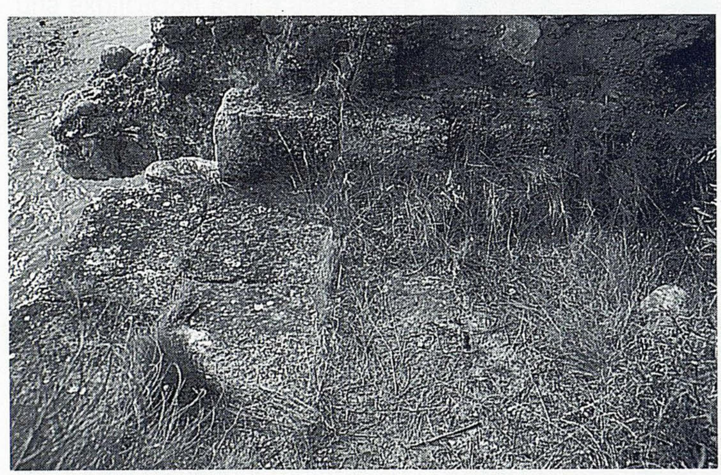
Tercer azud del Rabal.

Unos cientos de metros aguas abajo encontramos los restos del cuarto azud, constituidos por una "U" de sillares calizos en su exterior fijados sobre una base de hormigón de mortero de cal, posiblemente obra del cantero Sebastián Martínez. Por último, unos 20 metros más abajo tenemos la boca de una mina que conducía el agua hasta la acequia desde un quinto azud del que no queda ningún vestigio.

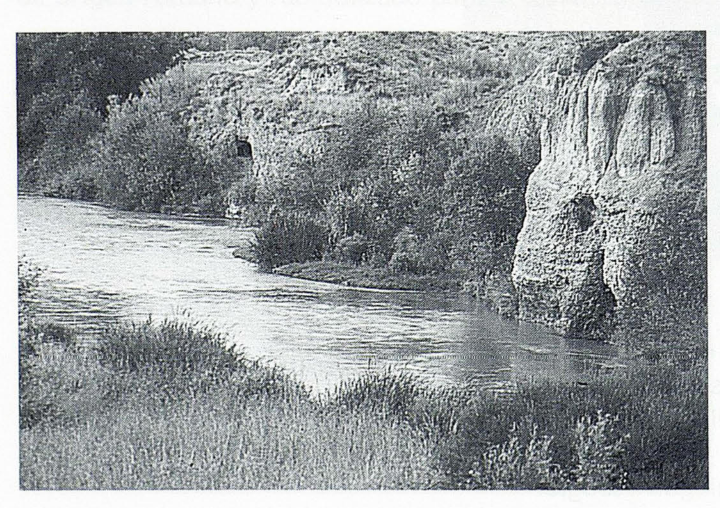




Toma del azud de la acequia del Rabal.



Detalle del bocal del cuarto azud del Rabal.



Mina del quinto azud del Rabal.

Estas últimas son las tomas más cercanas a Zaragoza que la pendiente de la acequia permite con una altura razonable de azud, puesto que actualmente el lecho del río se encuentra a unos cinco o seis metros por debajo del nivel de la acequia, altura excesiva para un azud en un firme tan poco consistente. También hay que hacer constar que debido a la gran anchura del río en este punto, se multiplicaba el peligro de que una importante riada hiciese variar su lecho dejando el azud en seco, y por lo tanto inutilizado, como veremos que sucedió más adelante.

V.3.1 TRABAJOS EN EL SIGLO XVI

Ya hemos comentado que durante este siglo apenas se hicieron nuevas acequias, puesto que en su mayor parte se aprovecharon las existentes, ampliándolas en muchos casos. La acequia que nos ocupa ya sabemos que contaba en el siglo XVI con varios siglos de antigüedad, durante los cuales con más o menos reconstrucciones de su azud se mantuvo en uso. En esta época, la primera noticia aparece en 1538, año en que como se acostumbraba es alquilada la acequia a un particular. Mediante dicho alquiler, una persona asume el mantenimiento del azud y la acequia a cambio de un canon (alfarda) según la superficie que regaba cada propietario o "heredero". Ya en aquel año hubo problemas con el arrendador por la destrucción del azud[46].

En 1552 Sebastián Martínez, maestro de cantería de Zaragoza, firma una capitulación con los procuradores del Rabal para hacer el *"embocador"* y almenara de piedra de la acequia del Rabal, probablemente en el lugar en que tan sólo queda la toma. Lamentablemente no se dispone del documento, puesto que el notario se equivocó y encuadernó en su lugar la capitulación de los hermanos Asat[47] que comentaremos a continuación.

Los hermanos Joan y Miguel de Sat (o Asat) junto con su sobrino Miguel de Fuentes, fueron los encargados de hacer la acequia que partiría del nuevo azud. Eran *"maestros y obreros de villa bezinos y abitantes de la billa de Zuera"* y debían abrir un tramo de acequia desde el nuevo azud que se construía hasta dar en la acequia antigua.

El documento, escrito con una letra especialmente difícil de leer, nos indica que este tramo de acequia se abriría en el termino de Encasla (?) y acabaría *"en un aceqiaço biejo que fue abierto suilo tempore para izbiero (?) de la cequia del Rabal"*.

La acequia tendría de fondo a la entrada del río (en el bocal del azud) *"donde ade estar el embocador cuarenta y ocho palmos* (9,2 metros) *y cuarenta palmos de boca* (7,68 metros) *y diziocho palmos de suelo al cabo baxo (*3,45 metros) *donde a de caer en el dicho cequiyazo a de tener de fondo cuarenta y dos palmos* (8 metros) *y asimismo cuarenta palmos de boca y los diziocho palmos de suelo de manera que afondados los cuarenta y ocho palmos al cabo alto y los cuarenta y dos palmos al cabo baxo del un cabo al otro el suelo este bien rectio y libelado y drectio molteros y discurriente con el corriente que trae el río y la dicha cequiya a de ser todo de una ruida? digo en osienta? palmos de boca* (15 metros) *y diziocho palmos de suelo* (3,45 metros) *y estos palmos que se dize se entienden por palmos de bara y la bara se ade entender bara de medir panyo lienço o teleria.*



Se les pagarían 162 Sueldos por vara, y la tierra que sacasen deberían apartarla a dos varas y media de la acequia.

Los pagos se realizarían en la casa del azud, de 300 en 300 libras y se comprometen a acabarla antes del enero de 1553. En caso de encontrar agua o peña se cobraría aparte.

Entre el 23 de abril y el 3 de diciembre 1552, encontramos apocas de los hermanos Asat y Miguel de Fuentes por la obra de la acequia[48], siendo el de diciembre el último pago (7.000 Sueldos) de un total de 13.500 que cobraron por *"sacar la acequia del Rabal"*. La procura para los pagos y quizá algún documento más los hizo el notario de Zuera, Francisco Bernat (que no hemos localizado). Más adelante (el 3 de enero de 1553) encontramos otra apoca por 4.000 Sueldos de la acequia Rabal por los hermanos Asat. Desconocemos si era alguna cantidad pendiente de los trabajos anteriores o si por el contrario se trataba de otro nuevo[49], quizá la escombra, como podemos observar por los pagos que se realizan en marzo y abril a los labradores Joan de Exea y Martín Montañes por la "scombra" de las acequias del Rabal, Cogullada y Juslibol[50].

Estos trabajos no los hicieron estos labradores solamente, puesto que también participaron profesionales como los hermanos Johan y Pedro Santa Cruz, que se decían *"banqueros de abrir y hazer cequias"* y a los que se paga por *"el stajo de abrir afinar y scombrar la cequia vieja del Rabal"*. Este trabajo les debió ocupar casi todo el año, a juzgar por la sucesión de pagos[51].

El cuatro de abril del mismo año, se registra una apoca de Sebastián Martínez por 1.336 Sueldos. Éste se dice en el documento *"cantero y maestro de hazer cequias"* y estaba haciendo el *"stajo del embocador y almenara del Rabal"*[52].

Resulta curioso comprobar como el *"banquero"* Pedro Santa Cruz cobraba de la acequia del Rabal por dos conceptos, quizá porque se trataba más de un contratista y pequeño empresario que de un simple "sacatierras", puesto que como vimos anteriormente, tenía un *"stajo"* con su hermano Johan, y a la vez cobraba el sólo por el mismo trabajo, como podemos ver el 28 de mayo, fecha en que otorga una apoca por 2.200 Sueldos *"A cumplimiento de pago por los 9.230 Sueldos que ha montado el stajo de la obra que he tomado de afondar y scombrar la cequia vieja del dicho termino del rabal.../...que fue el dicho stajo de 564 varas de la dicha cequia vieja de doze palmos de hondo a razon de 62 Sueldos por vara como la nueva"*[53]. Estas 564 varas son 433 metros.

El 14 de septiembre de 1553 (suponemos que una vez reparada la acequia) se celebra un capítulo o reunión de propietarios en que se aprueban los estatutos u ordinaciones del término del Rabal[54]. En ellas se expresan las interesantes normas de funcionamiento de una de las más importantes acequias de Zaragoza.

V.3.2 RESUMEN ORDINACIONES DEL RABAL

.- Como mínimo debía haber 50 personas en el capítulo

.- No podían gastar en visitas al azud mas de 100 sueldos al año



.- Se imponían severas penas por descuido del azutero.

.- Cuando se trabajara en el azud debía haber un procurador labrador que anotase los nombres de los que trabajaran.

.- Se pregonaría la limpieza de la acequia, con cuidado de no dañar los olmos.

.- No podían pasar carros por el puente del azud

.- Solo se harían o modificarían molinos con el permiso de los procuradores.

A finales de 1553 se realiza el pago de 800 Sueldos a Miguel Deça por un horno que hizo para fabricar cal para el azud en sus inmediaciones[55].

En los años siguientes no tenemos noticias de obras en el azud ni la acequia, tan sólo las consabidas limpiezas o escombras, esta vez también por el labrador Martín Montañes, que capitula su trabajo de limpieza[56] y dos días más tarde arrienda también la escombra, es decir, que cobraba por su trabajo de dragado de la acequia, pero pagaba por quedarse con el nutritivo limo que contenía, un precioso abono de la época.

En 1562 tenemos vagas noticias de un problema surgido entre los jurados de Villanueva y el *"maestro de çequias"* Mas[57], a causa de ciertos pagos que estos le debían por sus trabajos en la acequia y paradera de Villanueva, que puede que fuese en la Rasilla, como veremos más adelante.

Nos encontramos de nuevo cinco años sin datos acerca de la acequia, hasta el mes de junio de 1567, fecha en que el concejo zaragozano encarga a Juan de Novallas el trabajo de visitar, *"repretar"* el azud y *"trabajar en la mina que ha de servir de almenara"*[58]. No parece que surtieran mucho efecto los trabajos de Novallas, puesto que a finales de julio, algunos representantes del concejo zaragozano realizan una visita al azud de la acequia del Rabal porque apenas llevaba agua[59].

En marzo de 1568 Miguel de Galdeano se ocupa de realizar obras en el paradero de la acequia de la Rasilla, probablemente en su derivación desde la del Rabal. Era un trabajo de poca monta (500 Sueldos) que consistía en dragar el lugar y posteriormente hacer dos paredes de sillería *"embetunadas"*.

La acequia probablemente continuó funcionando con algunos problemas, hasta que en 1573, a raíz de haber sido parcialmente destruido el azud por una riada, se encarga al gran especialista Guillen Bertox la realización de unas importantes obras de ampliación[60].

V.3.3 CAPITULACIÓN DE BERTOX

Primeramente, Guillen Bertox (llamado Bartox en el documento) debía abrir la "boquera" o toma del azud viejo (el actual) *"junto al edifficio de argamasa que alli ay de otro bocal biejo"* (probablemente la casa de compuertas). Desde allí debía: *"abrir la dicha boquera de treinta y quatro palmos de ancho con el fondo que sera necesario conforme al nivel y discurso de la cequia y esta anchura con su proporcion de fondo a de llegar fasta el caxero biejo de la cequia bieja que se ha de abrir de presente"*. Es decir tenía que



ampliar la toma del azud hasta los 6,5 metros y continuar la excavación hasta el discurso de la acequia vieja.

Desde ahí tenía que continuar ahondando y ampliando *"el pedaço de cequia bieja desde el dicho caxero biejo hasta la cequia que ahora serbia"*, (indudablemente el azud del que tan sólo queda la toma) *"con el anchura que se tiene conforme a sus caxeros con su corriente y nibel por manera que llegando al suelo de la dicha cequia nueba que agora sirbia aya de afondar el dicho suelo de la dicha cequia que agora sirbe quatro palmos de fondo con la anchura que la dicha cequia se tiene peynando y reparando los caxeros de todo el discurso de la dicha cequia hasta dar en el paradero de la cequia que se toma para Villanueva que llama de las Rasillas"*. Simplificando, diremos que a partir de la unión de la acequia que nacía del azud actual con la que se tomaba más abajo, debía igualar el nivel de las dos, para lo que era necesario profundizar cuatro palmos o 687 mm. hasta llegar al partidero desde donde se tomaba el agua para la acequia de Villanueva, situado a unos 4.000 metros del azud actual.

Bertox debía aumentar la profundidad *"desde la dicha cequia bieja hasta el dicho paradero de la Rasilla en proporcion lo que fuere necesario para el buen discurso del agua en toda la cequia por manera que tenga su nibel y discurso repartiendolo con proporcion como se requiere para el dicho discurso del agua"*.

Todo ello tenía que hacerlo en el corto espacio de un mes *"no offreciendose estorbo o impedimento de aguas o niebes que no den lugar a trabajar la gente que llebare en la dicha obra"*. Por su trabajo cobraría 600 libras o doce mil sueldos con los plazos siguientes: 200 Libras una vez firmado el documento, para comenzar la obra, otras 200 Libras *"mediada la obra a conoscimiento de personas puestas por las partes y las 200 restantes después de acabada la obra y recebida por bien hecha y acabada a conoscimiento de personas puestas como arriba se dize por las partes..."*.

A continuación se inserta una condición que nos ha sorprendido notablemente, puesto que según hemos podido comprobar, la distancia entre los dos azudes es de unos 600 metros, en tanto que la capitulación dice que: *"Hase de declarar la anchura que a de ser en el suelo de la cequia bieja que se ade abrir desde el caxero firme hasta dar en la otra que seran 300 baras poco mas o menos"* (230 metros). Ello quizá se deba al alto número de azudes que hemos visto, y que a juzgar por algunos detalles, parece ser que tenían varios en uso en aquel momento.

Las condiciones siguientes parecen escritas por la mano de Bertox, y dicen que: *"Hase de entender que el discurso de la cequia desde la cayda de la bieja que entra en la nueba hasta la Rasilla afondando en el suelo de la dicha cayda dichos quatro palmos que arriba se dizen ha de proseguir a nibel fasta la dicha Rasilla y desde el bocal del río ha de proseguir con su fondo y nibel fasta la dicha cayda donde se afondan los quatro palmos"*. Lo cual interpretamos como que el nivel de la acequia desde la toma del azud hasta su unión con el azud de abajo no se tocaría, en todo caso se ampliaría lateralmente, profundizando los cuatro palmos a partir de ese punto. Ello es debido a que en tan corto espacio de recorrido, la unión al mismo nivel de las dos acequias haría que el agua procedente de la superior se represara o incluso saliera por el bocal del azud de aguas abajo.



También se dejaba muy claro el asunto de la tierra procedente de la excavación, puesto que: *"La escombra y limpia que se sacare y afondare desde el bocal del río hasta el caxero biejo se haya de sacar y echar a la parte del río fuera del caxero que se hiziere y junto del y la demas tierra de la limpia de toda la cequia hasta la Rasilla se hade echar seys palmos fuera del caxero biejo por manera que no pueda volver a la dicha cequia"*.

Acto seguido, Bertox firma la apoca por 200 Libras[61].



Almenara de la Rasilla, en la acequia del rabal.

V.3.4 MARTÍN DE GUINEA

A partir de la capitulación mencionada anteriormente, entra en escena un curioso personaje, que sin ser profesional de la construcción, está estrechamente unido a las acequias (principalmente a la del Rabal) como es Martín de Guinea.

Martín tenía relación con la acequia del Rabal al haber comprado en 1569 la importante cantidad de 18 campos en Villanueva de Gállego (de Burjasut en la época)[62], probablemente con la dote entregada por su cuñado, el mercader Braulio Fajardo un año antes[63], y que ascendió a la importantísima suma de 4.400 libras.

En febrero de 1573 realiza una notable operación financiera al alquilar la acequia del Rabal[64]. En esta capitulación hecha entre el capítulo y los herederos del término del Rabal y Martín de Guinea se comienza exponiendo que se hacía *"...en razon de hazer y edificar el azut y cequia que se ha de hazer de presente para dar agua al dicho termino por haberse llevado el río el açute que habia..."*, por ello *"arriendan y dan al dicho Martín de Guinea el edificio hechura y conserbación del dicho açut y cequia para si y su herederos y sucesores"*.

A continuación se insertan las condiciones para la construcción y mantenimiento del nuevo azud y acequia del Rabal por Guinea. El azud se haría *"...conforme a la traça que el dicho Martín de Guinea le quisiere dar y la acequia como esta concertada con el maes-*



tro Bartox...". Guinea debía conservar la acequia desde el azud hasta *"el fin de su discurso"* y debía de llevar 10 muelas de agua continuas; si no había suficiente agua en el Gállego, haría entrar en la acequia *"...de seis partes cinco de agua que dicho río travere".*

También se exponen las condiciones de mantenimiento de la acequia, en la que las escombras o limpiezas se harían cada dos años. La señalización de sus diversos tramos y del dominio de los molinos (partes que debían ellos ocuparse de limpiar), se haría entre *"trallos o beneras".* También tenía que mantener la acequia principal y sus hijuelas *"bien desjobadas, bien descapilladas, trallos y beneras descubiertas, bardoma bien traspuesta y desjobada desde el trallo de Monclus hasta el açut y sacar las ribas si algunas hubiere caydas y mas en el mismo año haya de desjobar dichas acequias en el mes de agosto..."* para desjobar o quitar las cañas podría tener cortada la acequia hasta seis días.

Las condiciones económicas son muy interesantes, puesto que Guinea debía quitar en el plazo de 17 años (de 1574 a 1590) el censal de 18.000 Libras, por las que los herederos del término pagaban 18.000 Sueldos anuales de pensión. Para el pago de la edificación del azud y acequia se le dan 60.000 sueldos y para que pueda pagar las pensiones y luir o quitar dicho censal o hipoteca, cobrarían 6 sueldos por cada cahizada de tierra regada con dicha acequia, también otros dos sueldos perpetuos por cahizada para que se haga cargo de todas las reparaciones o incluso reedificación del azud si este es destruido.

Asimismo le dan toda la madera del azud viejo, y el pontón y demás madera y estacas junto a los *"...derechos de almadías, fustes y usos y costumbres y profesiones que el dicho açut y cequia y el dicho término han tenido y tienen y les pertenecen y pertenecerán por cualquier manera y causa y asimismo y en especial la casa y torre del dicho açut y el soto y sotos mijanas y ramblas de la una parte y otra del río fasta las ribas de San Mateo y Peñaflor.../... y el dicho Martín de Guinea y sus sucesores en esto los tengan por suyos y como suyos propios perpetuamente".*

Las hijuelas tan sólo podían cerrarse con tablas y estacas so pena de 20 Sueldos para el arrendador, también debía dar cobijo en su casa del azud a los procuradores del término y a sus bestias si por asuntos oficiales se desplazaban hasta allí.

Podemos observar que, en general, los modelos de financiación eran muy flexibles, como corresponde a una época de cambio y riqueza.

El 30 de marzo de 1573 Martín de Guinea firma un documento por el que renuncia a los privilegios que tenía como *"familiar de la Inquisición"* para poder procesarle, en el caso de no cumplir con el contrato[65].

El 28 de abril Guillén Bertox firma un *"reconocimiento"*[66]. Por este documento *"Guillen Bertox, maestro de cantería de la Çequia Imperial"*, reconoce que ha sido debidamente pagado, pero que por la necesidad que se tenía de agua en la acequia del Rabal, se ha echado sin que se apruebe su trabajo, pero quiere que se vea y reconozca en el primer corte de agua que se haga y promete que una vez quitadas las ribas y el cargadal que hayan caido en ellas, la dejará *"con el corriente ancheza y todo lo demas que por la dicha capitulación soy tenido y obligado".*



Un día más tarde[67] se realiza el fin de pago a Bertox por el *"estajo"* de la acequia del Rabal, trabajo por el que percibió 12.000 sueldos.

El 28 de octubre del mismo año, Martín de Guinea da poderes para cobrar las alfardas del Rabal y exige una comanda al cobrador, como garantía de su trabajo y para asegurar que no se marchase con lo cobrado, por valor de 17.984 Sueldos[68].

No volvemos a encontrar noticias acerca de la acequia hasta abril de 1577, fecha en que firma la capitulación de la empresa creada para construir acequias por Martín Guinea y Juan Sorel[69].

En este documento se hace una sociedad entre Guinea y Sorel *"maestro de cequias"* para trabajar *"en todas aquellas obras y exercicios de dicho officio de maestro de hazer cequias y pesarlas y nibelarlas y escombras y limpias dellas y en otros usos del dicho officio..."* Sorel (o Soler) se concorda a medias con Guinea *"a ganancias y perdidas"* siempre que estén de acuerdo ambos.

Sorel tenía que poner *"toda su industria ingenio y abilidad y exercitarse con este effecto en el dicho su officio y los días que bacare tenga de salario para entreno y otros por cada día quatro reales* ~~*pues los dias no excedan de treita dias azenderos por lo que de alla delante no tiene de tener salario*~~ (tachado en el original) *de los que se ocupare en las obras que se emprendieren y estos se tiene de tomar y sacar de los interesse y probechos que procedieren de las dichas obras si los hubiere y si no hubiere probechos los paguen a medias los dichos Juan Sorel y Martín de Guinea..."*. Guinea sería también el administrador de la sociedad formada por espacio de 10 años.

A continuación se firma otra capitulación entre Sorel y Guinea, por la que sabemos que desde 1576 Juan Sorel tenía arrendada la limpia y descombra de las acequias del Cascajo y las Pasaderas por 10 años, pero a partir de ese momento se considera a Guinea como partícipe de la capitulación original de Sorel[70].

Unos meses más tarde se realiza el acogimiento del labrador Francisco Cerbero (habitante de Grisén y probable colaborador de Bertox en la Acequia Imperial) en la sociedad para hacer acequias de Guinea y Sorel con las mismas condiciones de este último[71].

1577 sería un año aciago para Guinea, al parecer no tuvo más que problemas y estos fueron aumentando. En marzo ya tuvo un primer roce con los procuradores del Rabal a causa del retraso en "escombrar" la acequia, puesto que había abierto otro tramo de acequia cegando el bocal y tenía *"tan poca gente y tan pocos peones"* que no acabarían a tiempo de poder regar los panes, y estos se iban a perder. A la vez, tampoco podían moler los molinos (probable causa de la denuncia) por lo que nombran comisarios para que acaben urgentemente la obra a costa de Guinea[72].

Éste contestó denunciando a los molinos instalados en la acequia por *"hacer paradas y presas y otras cosas muy perjudiciales para el buen gobierno de la acequia"*.

Comienza con el molino propiedad de Jorge del Frago, que tenía *"una presa de más de 16 palmos en alto que hace subir y regolfar el agua de la acequia otros tantos la cequia arriba y ha hecho lebantar el nivel de las canales y sobreponer el suelo de la cequia qua-*



tro palmos o más y conforme esto sube y lebanta el açuton que hay .../... por cuya causa dicha acequia regolfa y sube para arriba estos quatro palmos mas de lo que antes subía y esto es causa de que se salga el agua por los caxeros...". El mismo molino *"tiene la despedida de la acequia debaxo de su molino tan angosta y malparada que impide el discurso del agua y le hace tocar en los rodetes de su molino de manera que no puede moler viniendo el agua de la acequia que es menester..."* además este personaje había hecho tomas ilegales en la acequia para regar tierras que no tenían derecho al agua; con estas prácticas el molinero había cegado la acequia y dañado una propiedad de Guinea.

También Frago había vuelto a edificar el *"açuton con cuebanos y piedras"* al igual que Melchor de Sotes, por ello pide que se agraven las penas y se aperciba a todos los otros molinos hasta el Molino Nuevo. También se queja del molino llamado *"del officio"*, que por no tener aliviadero, tira al río el agua que le sobra. Los vecinos de Juslibol tampoco se escapaban, puesto que al parecer tiraban a la acequia *"las basuras o inmundicias de sus casas"*[73].

En el último trimestre de 1577, una avenida destruye el azud de la acequia y esta queda cortada[74]. El cinco de diciembre de 1578 se dicta sentencia entre el Capítulo del Rabal y Martín de Guinea[75]. Este reclama posteriormente por no haber estado presente durante la lectura de la sentencia y alega que en la capitulación que firmó no se exponía la obligación de volver el río a su alveo en el caso de que cambiara su curso durante una crecida, caso que le ocurrió a Guinea.

En enero de 1579 Guinea paga 4.420 Sueldos a Juan Sorel por la acequia que se hacía en el término de Alcañíz[76], fruto de la sociedad formalizada el año 1577.

En agosto del mismo año recibe el notario el testamento de Martín de Guinea, en el que vemos claramente los grandes problemas que tenía con la acequia. Su procurador era Bernabé Lanceman de Sola (notario de la Inquisición)[77].

Casi dos años después de la destrucción del azud, se dicta una sentencia arbitral acerca de la rotura del azud del Rabal[78], en cuya lectura ya no estaba presente Martín sino sus herederos, puesto que había muerto para entonces.

En la sentencia se hace mención a varios detalles, como que dicho azud no se construyó en el tiempo mas propicio, puesto que el río bajaba muy crecido y además requirió mucho mas gasto. En octubre o noviembre de 1578, una gran crecida del Gállego se llevó parte del azud al ensancharse el cauce del antiguo gran río. La sentencia reconoce que Guinea perdió dinero con el contrato y condena a que se le indemnice con 22.000 sueldos, aunque la familia debe abandonar el azud y la casa. Lo mismo podemos encontrar en el AMZ[79]. En agosto de 1580, posiblemente reconstruido ya el azud, se nombra otro azutero para la acequia del Rabal llamado Sebastián de la Villa[80].

A partir de entonces no encontramos datos significativos acerca de la acequia, asunto que al parecer significa que todo funcionaba correctamente, tal como nos indican las capitulaciones para su limpieza, como la de febrero de 1585, entre los procuradores del Término del Rabal y Antón de Exea[81]. Tenían que limpiar la acequia del Rabal junto a sus hijuelas de Juslibol, Cogullada y Corbera.



V.4 OTRAS ACEQUIAS IMPORTANTES DE ARAGON

V.4.1 CANAL DE TAUSTE

El Canal o Acequia de Tauste tuvo una notabilísima utilidad en su época, puesto que permitió poner en regadío una enorme extensión de excelentes tierras situadas en la margen izquierda del Ebro, entre Tudela y Remolinos. Puede que la importancia económica de este canal incluso superase la del Imperial, pero por las razones comentadas anteriormente a propósito de este último, no ha merecido más que unas pocas líneas en los trabajos que se han ocupado de ellos, si exceptuamos el "Catálogo de treinta Canales Españoles anteriores a 1900", donde encontramos un magnífico inventario de ambos[82] y una obra básica para conocer las dos grandes acequias renacentistas del Ebro, ésta de Tauste que nos ocupa, y la Acequia Imperial que vimos anteriormente.

El desconocimiento de este canal se ha visto acentuado por la ausencia de documentación, puesto que la más importante se encontraba en los archivos notariales y municipal de Tauste, destruidos (al igual que en la práctica totalidad de las localidades ribereñas del Ebro) durante la última guerra civil.

Los orígenes de este canal se remontan al siglo XIII (1252) cuando los vecinos de Buñuel y Cabanillas, junto con los Templarios y Sanjuanistas, obtuvieron permiso real para sacar una acequia del Ebro. En 1529 ya se servían estas localidades de ella para el riego, cuando el 17 de julio Carlos I autoriza a los vecinos de Tauste la construcción de su acequia. Éstos, muy inteligentemente, en lugar de realizar una nueva obra, optaron por unirse a sus vecinos navarros haciendo un azud mayor y más sólido, a la vez que ampliaban el caudal de la existente. Este permiso no tuvo efecto por razones que desconocemos, hasta que el impulso definitivo a la obra se dio en 1552, cuando se admitió al Conde de Lodosa y el término de Buñuel en 1/7 de las aguas.

La envergadura de esta obra fue notable puesto que, aunque las dificultades topográficas eran mucho menores que en la Imperial, el coste de la obra recayó sobre los vecinos y regantes, no contando (que sepamos) con ayudas oficiales. Ello significó para los usuarios la carga de la una enorme cantidad de censales, que no eran sino hipotecas sobre sus tierras de secano a cambio de los gastos de hacerlas de regadío, sin embargo, los pagos de los censales superaban con frecuencia el beneficio obtenido.

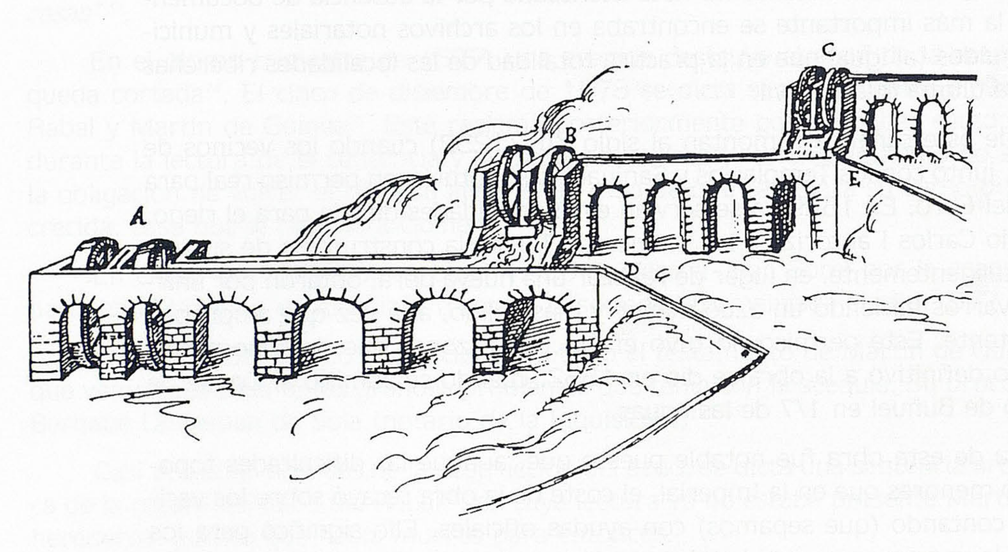
El canal en conjunto es una obra notable, comenzando por su espectacular azud sobre el Ebro, al que sigue, a unos 100 metros aguas abajo, la casa de compuertas. Su recorrido discurre en talud una buena parte, por lo que los cajeros de la margen derecha tuvieron que ser reforzados. Los puentes que lo atraviesan son numerosos y de desigual factura, desconociendo a causa de la falta de documentos cuáles son los construidos entonces y quiénes fueron sus artífices.

Tampoco sabemos nada de los autores de los "gallipuentes", algunos de ellos espectaculares, que fueron edificados para dar paso sobre el canal a los numerosos barrancos que desembocan por la margen izquierda del Ebro y a los que, debido a lo torrencial de su régimen, bastaría una sola tormenta de cierta importancia para inutilizar la acequia.



Al tiempo de su construcción se levantaron dos molinos, uno en Fustiñana y otro en Tauste, a los que se uniría más tarde un batán actualmente desaparecido. Al molino de Fustiñana no pudimos acceder, aunque sí al de Tauste[83]. Este molino es uno de los que se construyeron de regolfo durante el siglo XVI, ya que las dimensiones y el tipo de sus cárcavos así lo confirma (son prácticamente idénticos al "Molino Nuevo" de Zaragoza) pero, lamentablemente, no sabemos nada más de él en esa época.

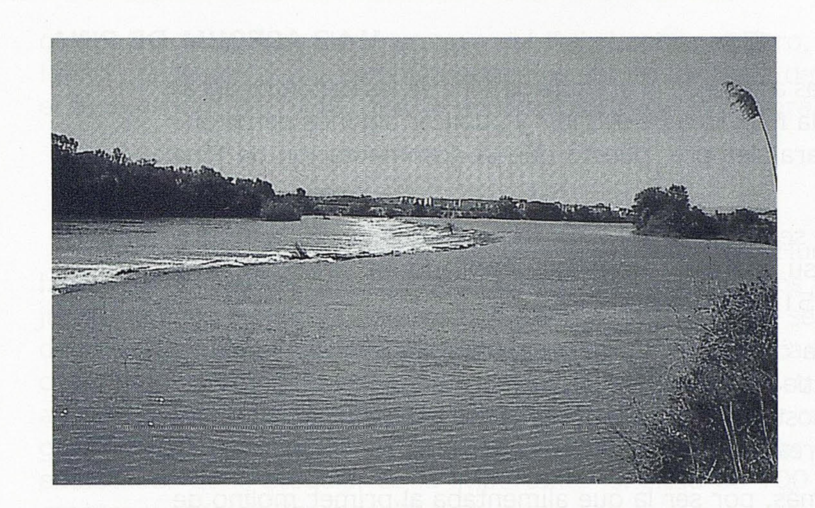
Hemos también de resaltar la construcción que se realizó para instalar en el cauce de la acequia unas norias que servían para elevar el agua poco antes de llegar a Tauste y de esa forma regar una notable cantidad de tierras que estaban sobre el nivel del canal. Estas norias fueron sustituidas primero por unas bombas que se accionaban mediante turbinas instaladas por Averly a principios de siglo. Actualmente son motobombas las que cumplen este cometido.



Dibujo de norias en canal de *"Los Veintiún Libros..."*.

Las obras que hemos documentado acerca de esta acequia son pocas, en contraposición a los pagos y cargas de censales, que probablemente superen los dos o tres centenares de documentos. Uno de ellos es la capitulación de 1550 por la que los canteros Juan de Jaso y Pedro Cabanillas se comprometen a construir las paraderas de un dique en dicho canal[84].

Otra documentación se refiere al larguísimo pleito que sostuvieron los concejos de Buñuel y Tauste, hacia 1565, sobre el pago de los gastos ocasionados a causa del desplome del talud por el que discurre el Canal de Tauste a las afueras de Buñuel. La localidad navarra no quería contribuir a los gastos por que la avería estaba aguas abajo de sus tierras, en tanto que los de Tauste querían que participasen en su parte proporcional al igual que en toda la obra[85].


Azud del Canal de Tauste.


Gallipuente del Canal de Tauste.


Vista desde aguas abajo.



V.4.2 ACEQUIA DE PINA

Buena parte de las escasas noticias acerca de la acequia de Pina se las debemos agradecer a D. Fermín Labarta[86] que tuvo la feliz idea de escribir y publicar algunos datos que de otro modo se hubiesen perdido para siempre, puesto que la documentación de Pina fue quemada durante la Guerra Civil.

La historia de la Acequia de Pina se remonta a 1178, fecha en que se dio la autorización de Alfonso II de Aragón para su apertura, privilegio ampliado en 1185, 1223 y 1256, ratificado posteriormente en 1513 por Fernando II.

En 1554 se data la firma de una concordia o sentencia arbitral entre sus usuarios (Pina, Osera y Villafranca), cuando partía de un azud situado probablemente en lo que hoy es el Galacho de la Alfranca, aunque posteriormente lo hacía desde otro que actualmente se encuentra cubierto por la actual "presa" o azud de Pina, construido en 1906.

Esta acequia es interesante, además, por ser la que alimentaba al primer molino de regolfo del que tenemos noticia. Para asegurar el agua de su accionamiento se realizó una capitulación en junio de 1559. En virtud de ella, la mitad del agua que llevase sería para el molino, y la exactitud de la medida se aseguraría mediante un edificio que alojaría un ojo de un palmo de diámetro para el reparto del agua. A juzgar por las previsiones para las reparaciones del azud, parece ser que era de piedra suelta[87].

V.4.3 ACEQUIA DE LAS FUENTES

Ya hemos comentado que las acequias en el siglo XIX eran prácticamente las mismas que en el XVI y éstas a su vez se habían ampliado muy poco desde el XIII o XIV. Como ejemplo sabemos que en 1471 ya existían las zaragozanas acequias de las Fuentes y Cantalobos[88], que se abastecían de agua del Huerva. En 1472 se había hecho una nueva acequia mediante un azud situado por debajo de la Puerta Quemada[89], bajo el puente. Un siglo más tarde continuaba en funcionamiento, tal como podemos ver en 1547, cuando este azud y su toma se rompieron, siendo reparado por Alí o Juan Buen Año[90], lástima que la caligrafía de la capitulación no permita saber algo más.

Desconocemos si fue a causa de estos problemas, del poco caudal del Huerva en verano, o quizá para ampliar regadíos, cuando en 1555 encargan al cantero Sebastián Martínez la construcción de una noria para regar el término con aguas del Ebro. Este ingenio no llegó a funcionar, por lo que más adelante (en 1556) se hace cargo de la obra Jaime Fanegas. El 31 de Agosto firma un acuerdo para la construcción de una noria cuyos pormenores veremos en el capítulo dedicado a los ingenios[91].

En la última década del siglo no sólo no debían encontrarse en buen estado las norias, sino que tampoco el Huerva debía ser muy pródigo en agua. Por ello los procuradores del término de las Fuentes realizan una petición de licencia al concejo zaragozano para construir un azud para el riego en las Fuentes entre la quinta y la sexta arcada del puente de madera[92]. Desconocemos si llegó a construirse, puesto que no quedan restos visibles, lo cierto es que posteriormente se abastecían mediante un canal de madera



que conducía el agua de la acequia del Rabal sobre el Ebro, canal del que nos informa Ignacio de Asso[93] y que también podemos ver en la "Vista de la ciudad de Zaragoza por el septentrion" de 1734, que ha publicado el Servicio Geográfico del Ejército.

V.4.4 ACEQUIA DE LAS ADULAS

La acequia de las Adulas (también procedente del Huerva, pero por su margen izquierda) es posible que ya fuese utilizada por los romanos para abastecer Zaragoza, a juzgar por los numerosos restos que existen de la época y se relacionan con ella. Acerca de esta acequia también existen datos del siglo XVI, como la obra realizada en 1565. La capitulación trataba de la excavación de una mina por Lázaro de Salazar[94] *"estajero de la acequia del rey"* que tuvo alguna relación con Guillén Bertox como podemos ver en la biografía de este último en el capítulo correspondiente. Salazar debía hacer una mina en el embocador de la acequia, de la importante longitud de 100 varas (768 metros) *"de la mesura y codo de Zaragoza"*[95].

El comienzo de la mina se haría *"...en una peña viba y alta que esta junto al dicho río de Guerva en un cañarizo que esta un poco mas abaxo de una fontecica.../a la parte del termino de Mozarifal..."*, probablemente la actual Fuente de la Junquera, desde la que partiría salvando el meandro sobre el que está construida la urbanización del mismo nombre. El bocal y la toma de la acequia se situaría actualmente en la entrada de dicha urbanización, bajo la cual puede que transcurra aún esta mina.

Su tamaño no era desdeñable, puesto que contaba con unas dimensiones de 10 palmos de ancho (1,92 metros) por 12 de altura. Los ocho primeros palmos subirían en vertical y paralelos, siendo los cuatro restantes *"lamboreados hasta fenecer a modo de portalada y de aquel mesmo modo han de seguir todas las cien baras hasta fenecer y caer dentro de la acequia"*. En los tramos en que no pudiesen hacer mina, debían realizar una cubierta también "lamboreada" para que no entrase tierra dentro.

Las condiciones para su ejecución son curiosas, puesto que debían comenzar el 10 de septiembre y trabajar todos los días hasta acabarla. No podían trabajar menos de ocho minadores cada día, so pena de 20 Sueldos por cada vez. Tenían que acabar el trabajo para navidad, y si en el transcurso del mismo salía *"tierra muele que no çufriese mina"* o tierra suelta que no sostuviera la bóveda, el término le daría la madera necesaria para apuntalar la obra a sus expensas.

A cambio de su trabajo recibiría 9.200 Sueldos. Está escrito al margen del documento *"ay albaran de Lazaro de Salazar de toda la quantidad a 14 de março del año 1566"*.

V.4.5 ACEQUIAS DEL RÍO JALÓN

Cuando llegaron los romanos por primera vez a las riberas del Jalón, es muy probable que encontrasen algunas infraestructuras para el riego, que quizá contribuyeron a mejorar, al igual que posteriormente hicieron los árabes y más adelante los cristianos.



Esta es la única forma posible de construir la impresionante red de acequias de diferente capacidad, longitud y dificultad de construcción, que distribuyen las aguas del Jalón a lo largo de su curso, pero especialmente desde Ateca hasta su desembocadura en el Ebro.

Una superficie regable tan extensa sería imposible de hacer en una, dos, o cinco generaciones. Ha sido creada y ampliada en el transcurso de dos milenios y la valoración de lo que costaría, a pesetas de hoy, si hubiera de construirse ahora de nuevo toda la maraña de acequias existentes en el Jalón, nos resultaría una cifra astronómica, aún contando para ello con los medios más modernos a nuestro alcance. Además, hemos de recordar que, salvo la acequia de Las Conchas, Carretillo o Nueva de Grío, que comenzó a prestar servicio en 1972, todas las demás se han abierto a fuerza de brazos, siendo ampliadas y mejoradas poco a poco, hasta llegar a la situación actual, que, por cotidiana, no nos impresiona como merece.

ACEQUIA DE MICHEN

La acequia de Michén antes de la apertura de La Nueva, a partir del año 1512, se ocupaba del riego de la vega de Cabañas, pero a comienzos del siglo XV, en Cabañas ya no vivía nadie. Puede que fuera la presión de sus nuevos señores (la Orden Hospitalaria de San Juan) lo que motivó que para el año 1400 ya estuviesen todos sus vecinos en La Almunia de Doña Godina.

Una vez se hubieron establecido los de Cabañas en el vecino lugar, pensaron en las posibilidades que se les ofrecerían si consiguieran poner en regadío la dehesa que se extendía entre Alfamén y el casco urbano, para cuya obra negociaron con el Conde de Luna hasta que el día 3 de abril de 1510 se reunieron los musulmanes de Ricla en la carnicería, y un día más tarde, los de La Almunia en su iglesia.

Por esta concordia acordaron ampliar la capacidad de la acequia de Michén, puesto que hasta entonces (1510) su caudal era de tres muelas (800 l/s) y la solera del cauce estaba tres metros más baja que la actual (dos estados). Las obras hicieron que aumentara notablemente la sección y por lo tanto su aforo, hasta los poco más de 2m^3/s que transportaba a comienzos del siglo XX.

La acequia que partía del nuevo azud, continuaba por un trazado similar a la preexistente, hasta llegar a uno de los puntos más notables de su trayecto en el llamado "Palo del Moro". Este punto está situado en el lugar conocido antiguamente como el Valle de Almadek, en el que la acequia discurre bajo un escarpe mediante un espectacular talud de cantería de una longitud cercana a los mil metros. En su fábrica no se debería descartar la mano romana, puesto que alguna de sus partes está edificada con sillares en seco y sin ripios.

Éste muro es de gran importancia, puesto que ha sido, y aún hoy lo es, el "cuello de botella" de la acequia, y el que impidió el aumento desde los 2.100 l/s a los 2.600 actuales durante muchos años. En el primer cuarto de nuestro siglo se reparó y aumentaron los cajeros de la acequia en este punto con el fin de mantener los 2.100 l/s de la acequia



y respetar las dos muelas o 500 l/s que correspondían al molino de Canaba, posiblemente tan antiguo como la acequia. Este molino fue econstruido en 1510 al sustituir su antiguo accionamiento (por rueda vertical o canal abierto) por un cubo con dos botanas o saetines. La obra corrió a cargo de La Almunia para beneficio del señor de Ricla (Conde de Luna o/y Marqués de Camarasa) a cambio de su permiso para ampliar la acequia y con la única servidumbre de enviar toda el agua por la Acequia Nueva cuando el molino no estuviese en funcionamiento. El molino de Canaba, ahora conocido como Cánovas, según dice D. Lucas Ariza[96] debe su nombre al constructor árabe que lo edificó.

La acequia en ese punto, tras 9 kilómetros de trayecto, se divide en las acequias Nueva y Vieja a partir del nuevo cubo para el molino que en 1512 se estaba terminando de construir[97].

Curiosamente, no toda la tierra regable por la Acequia Nueva se ha llegado a regar, puesto que han existido limitaciones para el cultivo de variedades de regadío hasta al menos 1720. En 1610 se prohibía en la Acequia Nueva la plantación para la venta (no para consumo propio) de ajos, cebollas y alfalfa con el pretexto de su alto consumo de agua, y el daño a las bodegas. Tampoco se podía sembrar cereal en La Plana, Candenava, el Romeral, el Aspro, La Cuesta, Pozuelo, y Dehesa de La Carnicería, para proteger los pastos. Hasta 1720 no se autorizó el riego de La Cuesta, el Plano y el Aspro.

ACEQUIAS DEL BAJO JALÓN

Las acequias de la Almozara y Pinseque, así como las otras que se tomaban en el curso bajo del Jalón (Centen, Garfilan, Lores, Alagón, Pedrola, Luceni, Madriz y el Castellar) tienen un origen también muy antiguo, probablemente preromano en algunas.

Existe documentación acerca de ellas desde el siglo XII, principalmente litigios a causa del corte del río por medio de azudes que impedían el paso del agua a los del curso inferior. Un caso especialmente notable sucedió en el año 1338, en que el concejo de Alagón, con hombres armados invadió el soto de Entrambasaguas (propiedad de Grisén) y tras talarlo y cazar "çirogrillos" (conejos), hicieron un azud en el lugar, quizá el de Alagón. Casos parecidos se dieron con los de Pedrola contra Oitura[98] y más adelante de Zaragoza contra Alagón.

El curso de las acequias ha variado a través del tiempo, especialmente debido a la puesta en servicio del Canal Imperial de Pignatelli y a los trabajos en los años 40 de este siglo a cargo del Instituto Nacional de Colonización, que cambiaron notablemente su fisonomía. Estas acequias, junto al puente sobre el Jalón, se cruzan formando una red que a los que no conocen perfectamente el terreno resulta sumamente dificultoso desvelar.

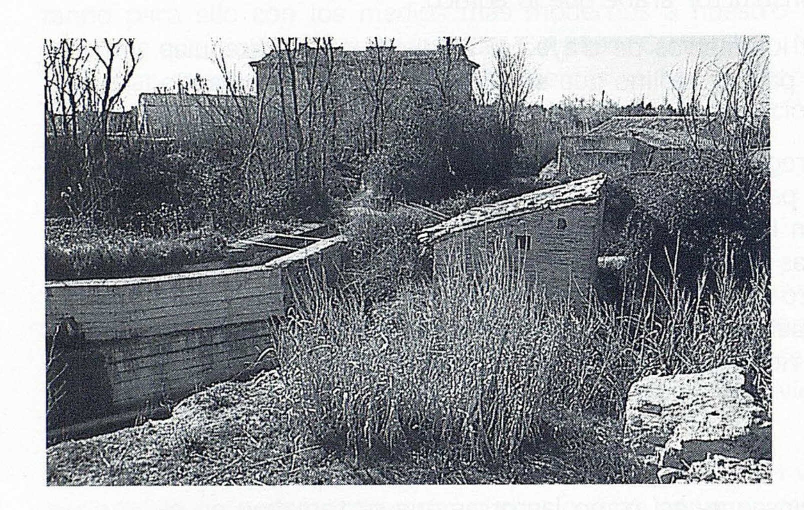
A continuación expondremos algunos datos acerca del acontecer de las mismas durante el siglo XVI.

De 1541 data un documento por el que sabemos que el cantero Martín de Legarre, había construido en el Soto de Contienda (inmediatamente aguas abajo del Canal Imperial por la margen derecha del río) cinco "vallipuentes" (generalmente conocidos entonces

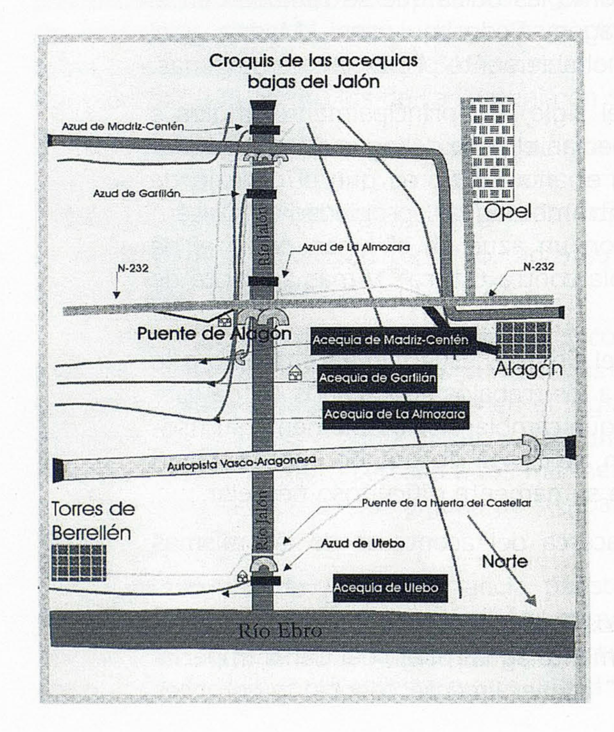


como gallipuentes) en la acequia de Madriz. Por dicho documento se obliga a mantener-*los a su costa durante un año, siempre que la rotura no fuese hecha "por hecho o industria de hombre"*[99].

En 1551 encontramos un proceso por mala escombra o limpieza de la acequia de Quinto, que discurre entre los barrios zaragozanos de Monzalbarba y la Almozara[100] y acerca de la que nos extenderemos a continuación.



Paso de la acequia de La Almozara, bajo la de Garfilán y Madriz-Centén.





V.4.6 ACEQUIA DE LA ALMOZARA

BREVE HISTORIA

La acequia de la Almozara está documentada desde 1136[111], aunque probablemente sea de origen anterior a la dominación romana, puesto que quizá sea la que motivó el pleito del famoso bronce de Botorrita. Su discurso se ha mantenido invariable a lo largo del tiempo, pero no así su toma, que anteriormente estaba situada en el lugar que posteriormente ocuparía el de Centén, al que sabemos que el término de la Almozara cedió el azud y la acequia vieja. Fue denominada "Acequia del Rey" hasta el siglo XVI, y a partir de entonces de la Almozara.

En el siglo XIV se dice que esta acequia era tomada del Ebro entre los términos de Alagón y el Castellar (actualmente Torres de Berrellén) y en 1322 contaba con dos azudes, el citado del Ebro y otro en el Jalón[102]. Estos datos no son de fiar puesto que resulta imposible que desde un azud en el Ebro se alcance cota suficiente como para acercarse a la actual, asunto muy diferente si de lo que se trata es de dos acequias diferentes y a distinta cota. En 1396 sabemos por una autorización del señor de el Castellar, Pinseque y Sobradiel, don Pedro Cerdán, que la acequia de la Almozara se tomaba en el azud de Centén, algo por encima de la toma actual, como hemos visto[103]. Quizá sean los restos de la acequia tomada del Ebro, los que aparecen en documentos de la época denominando a ésta como acequia de Galabia.

Los problemas entre los concejos ribereños del Jalón y los situados entre éste y Zaragoza han sido una constante hasta hace poco tiempo, y ya en 1443 se dictaban sentencias acerca del reparto de caudales[104].

Durante los últimos años del siglo XV y en el XVI esta acequia fue la causante de no pocos problemas, puesto que, a pesar de que el Jalón ha sido tradicionalmente uno de los ríos más sangrados para riego de Aragón, recordaremos que en sus últimos treinta Kilómetros, desde el azud de Luceni, que se toma aguas arriba de Urrea, hasta el de Utebo, tenía 9 azudes, que en la actualidad son ocho, al unificarse las acequias de Madriz y Centén.

Tal cantidad de acequias para tan escaso caudal y en tan corto trecho, suponía que en estiaje apenas quedase agua para meter en las acequias. Con la particularidad de que entonces, la temporada de riegos en el bajo Jalón, se contaba de abril a junio, puesto que en agosto y septiembre, si es que se regaba, era únicamente tras las "jalonadas" o crecidas a causa de las tormentas de verano.

Hemos de tener en cuenta que generalmente el Jalón, cuando llevaba agua, llegaba exhausto al primero de los azudes, y por ello el reparto tenía que ser muy preciso. Ello era especialmente neceario si tenemos en cuenta que desde abril hasta junio, la acequia de La Almozara debía tener la cuarta parte de la suma del agua de las demás acequias, asunto tan complicado que aún hoy no se ha resuelto ni mucho menos del todo. Afortunadamente, en la actualidad son las aguas del Canal Imperial las que nutren en verano las acequias de Madriz-Centén, Garfilán, La Almozara y Utebo, y además ayudan al riego de las restantes (Pedrola y Luceni).



Tanta escasez para tal demanda, fue motivo de graves conflictos, que incluso hicieron correr la sangre en demasiadas ocasiones. La violencia a veces llegó a alcanzar altos niveles, como por ejemplo, cuando la ciudad de zaragoza aplicó el "privilegio de los veinte" para hacer prevalecer sus derechos en 1496, año que una fuerte sequía motivó la incursión de unos 2.000 zaragozanos armados que destruyeron los azudes de aguas arriba[105].

EL SIGLO XVI

Casi invariablemente encontramos problemas acerca de la acequia de La Almozara en la documentación notarial de la época, siendo una de las mejores las que nos proporciona en 1560 el notario Miguel Español a raíz de su visita a los azudes y levantamiento de actas[106].

En esta completa relación de azudes y acequias del último tramo del Jalón podemos ver que tenían que pasar tres muelas de agua bajo el puente, justo en su toma. Las acequias aguas arriba del puente eran las de: Centén (del que se toma actualmente dicha acequia) de Garfilan, de Lores, de Alagón (*"apprehendida"* en ese momento), las de Pedrola, de Lucernich, Madriz, Pinsec y el Castellar. Es muy interesante constatar que en una visita posterior, (18-4-60) se dice que por encima del puente del Jalón, este lleva dos muelas de agua, una procedente del propio río y otra de "la Cequia Imperial", por lo tanto el agua del Canal Imperial llegaba o podía llegar perfectamente hasta Zaragoza a través de las acequias existentes.

Estas visitas se fueron repitiendo sucesivamente y de ellas tenemos noticias en los años de 1566 y 1578 por el notario Martín Español[107]. En esta última inspección vemos que el aporte de la Acequia Imperial era ya de tres muelas. El caudal que llevaban aquellas acequias y el que les correspondía lo veremos a continuación:

ACEQUIA DE LA ALMOZARA.- El caudal que le correspondía a esta acequia no se expresa en el documento, puesto que únicamente se dice que bajo el puente debía pasar un caudal igual a la cuarta parte del que circulara por todas las acequias de aguas arriba. Suponemos que las tres muelas que discurrían en aquel momento serían para la acequia de la Almozara y quizá para la de Utebo, que al no ser mencionada, cabe dudar de su existencia, aunque probablemente ya estuviese abierta para entonces.

ACEQUIA DE CENTEN.- Tan sólo llevaba dos *"quartones"*, o media muela, que se les conserva (125 l/s). Actualmente está unida a la acequia de Madriz y se toma por encima del acueducto del Canal Imperial o "Murallas de Grisén"

ACEQUIA DE GARFILÁN.- Se encontraba a continuación de la de Centén aguas arriba del río, llevaba lo estipulado, media muela de agua.

ALMENARA DE LA ACEQUIA IMPERIAL.- Subiendo Jalón arriba, tras la acequia anterior llegó el notario a *"...una almenara siquiere contracequia de la Cequia del Rey[108] y hallose que por ella venian y cayan en el dicho rio de Xalon tres muelas grandes de agua..."*. (765 l/s)

ACEQUIA DE LORES.- Subiendo el río llegamos hasta esta acequia, por la que discurría un *"quarton de agua"* (65 l/s). Su aforo debía ser de *"una moleta"* o cuatro cuartones.



ACEQUIA DE ALAGÓN.- Por esta acequia discurrían *"tres muelas grandes de agua"*, cuando su caudal establecido era de tan sólo una.

ACEQUIA DE MADRID.- *"...por la dicha cequia de Madriz no yba ni discurria gota de agua antes bien estaba la dicha cequia seca y enjuta..."* por lo que parecía que llevaba varios días sin pasar agua por ella. Al día siguiente, tras haber repartido el agua, esta ya tenía *"media moleta"*, caudal que según el comisario acompañante del notario era suficiente para la tierra que regaba.

ACEQUIA DE PINSEQUE.- Por esta acequia pasaban dos muelas de agua y se mandó quitar media.

ACEQUIA DE PEDROLA.- Esta acequia conducía dos muelas y media de agua, hecho que al comisario no le pareció justo y ordenó que se conservasen tan sólo *"dos moletas"*.

ACEQUIA DE LUCENI.- Discurría por su acequia (también llamada *"cequia del Rey"*) un *"quarton de agua"*, caudal que pareció pequeño al comisario, y por ello ordenó que fuese aumentado en otro "quarton" hasta llegar a media muela.

También en 1578 se realiza otra inspección, esta vez a cargo de la ciudad de Zaragoza a causa de la falta de agua en la Almozara[109].

Las tomas de las actuales acequias han sufrido grandes variaciones debido a las razones expuestas anteriormente, puesto que en el transcurso del tiempo se ha modificado totalmente la distribución de agua, como podemos ver a continuación.

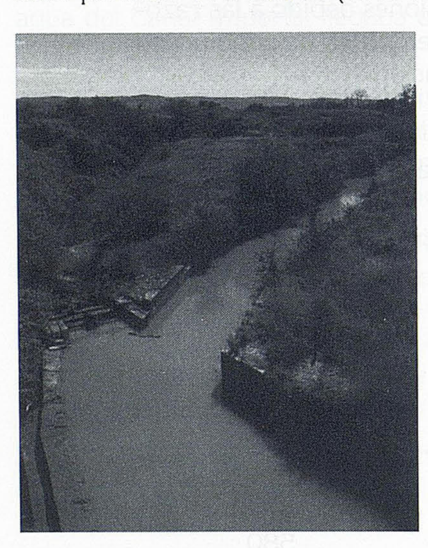
SIGLO XVI			SIGLO XX (finales)	
ACEQUIA	CAUDAL		ACEQUIA	CAUDAL l/s
	MUELAS	LITROS/SEG		
Luceni	1/2	130	Luceni	780
Pedrola	2	520	Pedrola	2.000
Pinseque	1 y 1/2	390	Pinseque	1.150
Madriz	1/2	130	-----------------	
Alagón	1	260	Alagón	sd
Lorés			Lorés	580
-------------------	1		Madriz-Centén	1.320
Acequia Imperial			Canal Imperial	
Garfilán	1/2	130	Garfilan	sd
Centén	1/2	130	----------------	sd
La Almozara	1/4 de la suma de todas		La Almozara	770
¿Utebo?	?		Utebo	190 + 790 C.Imp.



En la tabla podemos apreciar que las únicas acequias que han modificado su toma han sido las de Madriz y Centén, que curiosamente no han aprovechado ninguno de sus azudes, sino que hicieron uno nuevo entre los dos antiguos cuando se unificaron ambas acequias en el último cuarto del siglo XVIII.

Otro dato interesante acerca de la magnitud de las avenidas del Ebro, lo tenemos en la reunión del Capítulo de la Almozara que tuvo lugar en 1586, y en el que se expone: *"...que con las crecidas tan insolitas que el río de Ebro en este año y los pasados ha hecho, se han derribado los caxeros y ribas de la acequia.../...pero en particular de frente y junto al castillo de Sobradiel..."*. Basta comprobar la distancia a que se encuentra dicho "castillo" (casi con seguridad el palacio) para darnos cuenta de la magnitud de las riadas. Se decía también que peligraba la continuidad de la acequia y por ello se acuerda aumentar las alfardas[110].

En 1596 tenemos una pequeña obra en esta acequia. Se trataba de hacer una almenara o desagüe por el cantero Martín de Salinas[111]. Consistía su trabajo en enlosar el fondo del cauce con piedra caracoleña de un palmo de grueso (al igual que el resto de la obra). Sobre esta base tenía que colocar un cuchillo bien trabado en el fondo con cal solamente. También tenía que hacer los batideros y canales para las tajaderas a los lados. Por esta obra percibió 170 Libras (3.400 sueldos).



Almenara de La Almozara con el "cuchillo" descrito en la capitulación.

A pesar de que todo indica que el azud no ha variado de posición en los últimos cuatro siglos, desde que se les cedió la acequia vieja a los de Centén, tampoco podemos afirmarlo con rotundidad. Sabemos, eso si, que las cotas de las acequias más o menos se han mantenido como hasta ahora, puesto que cuando en 1601 se encarga al cantero Pedro Galardi la construcción dos acueductos para la acequia de la Almozara[112], sobre ella debían pasar las de Centén, Garfilán y Madriz, al igual que lo hacen en la actualidad.

Para la obra citada, Galardi debía hacer dos "maxillares" (en la actualidad llamados "majillares) los lados", con sillares de 25 palmos de largo por una vara de grueso y por



detrás irían reforzados con hormigón de cal otra vara. En medio de la acequia debía hacer dos cuchillos de piedra de dos palmos de ancho, 22 de largo y ocho o nueve de alto, repartiendo entre los tres huecos los 21 palmos de ancho que tenía la acequia en ese punto.

Sobre la obra anterior debía hacer un gallipuente para la acequia de Centén, mediante losas de piedra de dos palmos de grueso, seis de ancho y nueve de largo, las cuales serían ensambladas mediante machihembrados y embetunadas para que no se filtrase el agua. Las ocho piedras (4 a cada lado) que cargaban sobre los "maxillares", serían de 10 palmos de largo.

Los antepechos del acueducto serían de piedra del Montolar (caracoleña), con unas dimensiones de seis palmos de alto, cuatro de grueso y 22 de largo (evidentemente se haría en varias piezas, aunque el documento no lo especifique). También se le deja al maestro cierta libertad para las dimensiones, con tal de que tenga un ancho mínimo interior de 14 palmos.

A continuación tenía que hacer otro gallipuente, esta vez mediante un arco de medio punto ("redondo" en el documento) que salvara la acequia de la Almozara y sobre ella pudieran pasar las acequias de Garfilan y Madrid. Estas irían separadas mediante una pared del mismo grueso y altura que los antepechos y dejando un ancho interior de 10 palmos para la de Garfilan y 7 para la de Madriz. Los antepechos tendrían una vara de grueso y seis palmos de alto. Toda la piedra sería también del Montolar y sería bien embetunada para evitar filtraciones.

No se acuerda ningún pago fijo, sino que le irían dando 100 Libras cuando las necesitase, una vez gastadas las anteriores. Al acabar la obra, esta sería tasada por dos maestros y los regantes le pagarían lo que estimasen oportuno. Al final del documento se inserta la condición de que el mortero se haría con tanta cal como arena.

Acerca de otras acequias en el Jalón tenemos noticias dispersas, como por ejemplo el permiso del Cabildo del Pilar para la construcción de un nuevo azud en la acequia de Salillas por haber sido arrastrado el antiguo. Esta acequia está situada entre la localidad de Salillas de Jalón y Calatorao[113].

V.4.7 ACEQUIA DE URDÁN (RÍO GÁLLEGO)

Nos encontramos ante otra acequia de posible origen medieval al menos y acerca de la que tampoco tenemos demasiada información. Los datos más antiguos los encontramos en la obra de Mª Isabel Falcón, por la que sabemos que en 1321 una riada destruyó el azud, tal y como era acostumbrado en todas las obras levantadas en el Gállego. Posteriormente, en 1469 de nuevo estaba "malparada"[114].

La primera noticia que tenemos nosotros data de 1560, año en que Don Artal de Alagón (Conde de Sástago) era propietario de la acequia. Un año más tarde había serios problemas con los "herederos" del término, ya que al parecer el conde había descuidado totalmente el mantenimiento de la acequia de Urdán y su azud, por lo que los herederos tuvieron que hacerlo a su costa negándose por ello a pagar alfardas al Conde.



Algunas noticias posteriores datan de 1567, cuando Bartolomé de Peñaranda realizó diversas obras en el azud y casa del azutero de Urdán[115].

En 1574 se produjo el desbordamiento de la acequia de Urdán en Aula Dei, lo que provocó un pleito[116].

V.4.8 ACEQUIA DE LA ALMOTILLA (HUERVA)

Esta acequia se tomaba del Huerva en las inmediaciones del convento de Santa Fe (entre Cuarte y Cadrete), con ella se regaba una gran extensión de tierras al suroeste de Zaragoza, en el camino de Madrid o de la Muela. Discurría más o menos paralela al actual Canal Imperial.

En 1541 Beltrán de Aniz y Pedro Andreu realizaron una pequeña obra en esta acequia en lo que hoy es Miralbueno en la partida de Rioseco, que se encontraba junto al camino de la Muela.

Consistió esta obra en realizar unas paredes de argamasa en la unión de dos acequias, por lo que cobraron 800 sueldos[117].

De 1580 datan las ordinaciones de la Almotilla, minuciosas normas acerca del uso del agua en la acequia[118].

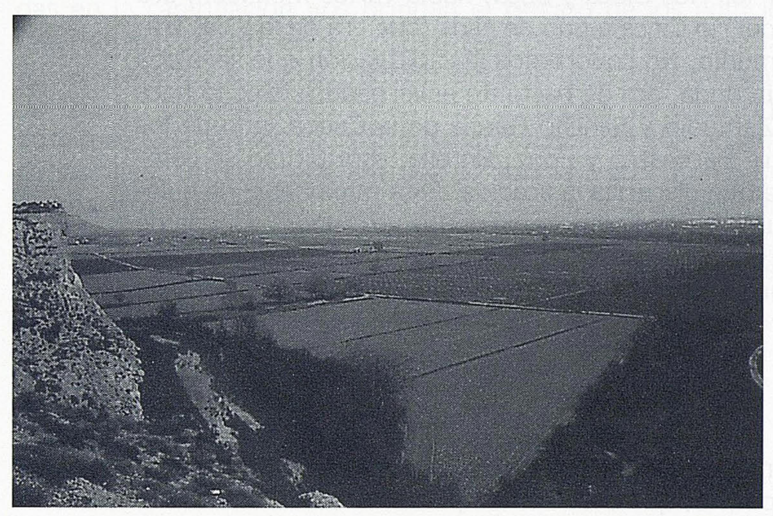
V.4.9 ACEQUIA DEL PLANO DE MIRANDA

Han existido otras acequias que no han tenido la importancia de las anteriores debido a la poca extensión de la superficie regada. Entre ellas citaremos la que regaba el Plano de Miranda, documentada desde el siglo XV[119] y acerca de la cual tenemos unas noticias muy vagas pero importantes. Entre ellas destaca la noria que construyó Jaime Fanegas (ver el capítulo dedicado a los ingenios) y las extrañas noticias que al respecto nos proporcionan los Tuxarón padre e hijo. Estos realizaron un acto ante notario por el que Guillén recibía un préstamo de su hijo Hernando por el extraordinario valor de 140.000 sueldos, comanda que se realiza ante un notario del que no tenemos ningún dato, más que su domicilio en Juslibol[120]. Los Tuxarón tenían posesiones en este barrio zaragozano puesto que en las capitulaciones matrimoniales de Hernando podemos apreciar que tenía una viña en el Plano de Miranda y una casa en Juslibol, frente a la del concejo. Estos datos puede que tengan relación con la procura que en 1592 realiza Hernando Tuxarón a Lorenzo Martínez (labrador de Juslibol) para que pueda cobrar los derechos por *"...la acequia que he hecho hacer en el Plano de Miranda"*[121].

A juzgar por lo anterior y sabiendo que el plano de Miranda se regaba por medio de norias, cabe suponer que sería la reparación de los ingenios para elevar el agua a la acequia el motivo por el que se realiza el compromiso entre Hernando Tuxarón y el ensamblador Miguel Velázquez, por el que se comprometen a aceptar lo que dictaminen los peritos y el arbitro (Juan Doñati) respecto a la tasación de unas obras que Velázquez realizaba para Tuxarón, aunque al margen del documento figura la frase *"no tuvo efecto"*[122].



Posteriormente encontramos otro extraño documento de venta de la citada comanda de 140.000 Sueldos que realiza Hernando Tuxarón a Antonio Virto[123]. Este documento resulta sorprendente, y tan sólo tiene sentido como una operación mercantil poco limpia ("ingeniería financiera" que diríamos ahora) y cuyo objeto desconocemos. Virto compró una comanda o préstamo de Hernando a Guillén Tuxarón realizada poco antes de la muerte de este último, por ello no acertamos a comprender cómo puede alguien comprar un préstamo de esa magnitud cuando el que debía pagarlo hacía 10 años que había muerto. Por si fuera poco raro el asunto, esta comanda se testificó ante dos notarios diferentes[124].



Plano de Miranda.

V.4.10 LA ACEQUIA DE SAN MARCOS (1568) (RÍO VERO)

En 1568 el concejo de Barbastro encargó a Joannes de Olabarría una obra de cantería para que la acequia molinar atravesara el barranco de San Marcos.

La capitulación de la obra no nos permite formar una idea demasiado exacta de lo que se construyó. Parece que debía levantar un muro o "calçada" (este término aparece en los documentos altoaragoneses de la época como sinónimo de pared, muro o tapia) que atravesara el barranco dejando dos arcos para que las aguas del torrente pasaran por ellos. El muro, de perfiles escalonados, tendría quince palmos de grosor en la base y diez en la parte superior donde iría la acequia, que debía cubrirse con gruesas losas. La obra había de tener unos 25 metros de longitud y Olabarría cobraría por ella 3.000 sueldos[125].

V.4.11 ACEQUIA DE MONTEARAGÓN

En 1575 se encargó a Joan del Río la realización de ciertas obras necesarias para la reparación de la acequia que partiendo del azud de Montearagón conducía las aguas del Flumen hacia Quicena.



V.4.12 ACEQUIA DE LOS MOLINOS

En 1590 Esteban de la Pleu llevó a cabo algunas obras en las acequias que, partiendo del río Flumen, regaban el término de Los Molinos. Junto a él trabajó el piquero Martín de Assón[126].

V.4.13 LA ACEQUIA DEL MOLINO DE LA VILLA DE MONZÓN

En la villa de Monzón (regada por los ríos Cinca y Sosa) había varios molinos. Para abrir la acequia que conduciría el agua del río Cinca a uno de ellos (que era de la villa) trabajaba en 1597 el cantero Juan de Zamudio. No conocemos la capitulación que señalaba las condiciones de la obra, pero ésta, sin duda, era de bastante envergadura. Nos lo hace suponer la capitulación firmada entre Zamudio y Sancho García de la Cueba, uno de los constructores del puente del Cinca entre Barbastro y Fonz. En ella, este último se comprometía a abrir parte de la mina por la que discurría la acequia. Esta mina había de enlazar con otra, ya abierta, que en el documento se llama "mina de los vizcaynos". García de la Cueba cobró 12.000 sueldos por la mina que abrió, y siendo esa mina sólo una parte de toda la conducción que llevaba el agua al molino, habremos de suponer que la acequia (en su conjunto) resultó una obra muy costosa[127].

V.4.14 MOLINO Y ACEQUIA EN LASPUÑA

En 1600 el maestro Pedro Pedenos de Sant Bobiri residía en Laspuña. Tal vez se encargó de construir la iglesia de este pueblo, que desde su emplazamiento en una terraza fluvial, domina el curso del río Cinca. Los de Laspuña querían construir un molino harinero movido por las aguas del gran río que discurría al pie del pueblo. No pensaron en levantar un azud permanente, que el río hubiera destruido pronto, sino en uno que pudiera renovarse con facilidad cada vez que fuera destruido. Luego comenzaron a abrir la acequia e interrumpieron sus trabajos cuando hallaron una gran piedra que les cerraba el paso. Entonces capitularon con Sant Boribi (Bauberie en el documento) la conclusión de la acequia y la construcción del molino.

El maestro debía romper la piedra para abrir una acequia que permitiera el paso de dos "muelas" de agua hacia el molino, cuyo edificio también debía construir[128].

V.4.15 ACEQUIA DE LA RIBERA

En 1603 Guiral de Naurin construyó - con el piquero Antón Robert - un buen muro de sillería para proteger la acequia de la Ribera, junto al molino de Silves, en Huesca[129].

V.4.16 EL PARTIDOR DE AGUA DE ARASCUÉS

Las construcciones que en los documentos de la época se llaman "partidores de agua" eran casillas que se levantaban sobre una acequia en el punto de donde partía un ramal o



donde la acequia se dividía en dos o más brazos. La casilla tenía por finalidad el control de las "tajaderas" o compuertas que servían para enviar las aguas en una u otra dirección. La llave de la casilla estaba en poder de los que administraban las aguas de modo que sólo ellos podían manipular las compuertas.

En 1603 el concejo de Huesca decidió construir un "partidor de aguas" sobre la "cequia Mayor" -la que nacía en el azud de Nueno- en el punto donde arrancaba la acequia de Arascués. Encargaron el trabajo a Juan Valen. Debía construir una casilla con planta cuadrada de unos cuatro metros de lado. Las especificaciones acerca de la obra señaladas en la capitulación nos brindan el retrato de los edificios tradicionales del país, que mezclan sabiamente en su arquitectura cuatro materiales: las piedras de sillería, el ladrillo, la madera y el tapial. Tendría la casita un zócalo de cuatro palmos y medio de altura de "piedra piquada a dos caras" con un grosor de unos cincuenta centímetros. Sobre el zócalo se alzarían los muros de tapial rebocados con argamasa y reforzados por hiladas de ladrillos. La puerta de entrada se abriría bajo un arco de cantería "con sobreportales de madera por detrás". Los muros estarían horadados por otros tres vanos, bajo los correspondientes arcos, por los que saldrían las acequias, con sus rejas para que nadie penetrara en la casilla donde estaban las compuertas. Valen recibió por esta obra 920 sueldos[130].



NOTAS

1 Mª Isabel Falcón Pérez. *Zaragoza en el Siglo XVI.* Institución Fernando el Católico. Zaragoza, 1981.

2 Mª Isabel Falcón Pérez. *Zaragoza en el Siglo XVI.*

3 J. Ignacio Fernández Marco. *El Canal Imperial de Aragón.* Pág. 83.

4 AHPZ, 3-8-1529, Fol. 266. Juan Campi. Citado por Carmen Gómez en *Arquitectura Civil...*

5 No hay que confundir estas palabras, puesto que en ningún momento se determina en que lugar del Huerva se pensaba hacer desembocar la acequia, en todo caso crremos que más abajo de donde lo cruza actualmente unos 8 metros más alto.

6 AMZ, Caja 1.

7 AHPZ, 27-9-1532, Fol. 151, Martín de Blancas.

8 AMZ, RAC, 1541, Fol. 174.

9 Sebastián de Miñano, *Diccionario Geográfico y Estadístico.*

10 A. Canal Imperial, Caja 81, 12-6-1551.

11 AMZ, Caja 1, 23-6-1551.

12 AMZ, Caja 1, 28-9-1551.

13 AMZ, RAC de 1551.

14 AGS, Papeles de Estado; legajo 309, doc 3 a 17

15 ADPZ, 2-8-1557, 786-7 ADPZ (Jaime Malo).

16 Procesos AMZ, 1557, Caja 8093/303.

17 AHPZ, 1-4-1560, Fol. 120, Miguel Español (menor).

18 AHPZ, 3-3-1566, Miguel Español (mayor).

19 Anales de Aragón por Dormer. Zaragoza, 1634.

20 RAC AMZ, 5-1567, Fol. 132.

21 AHPZ, 1-5-1566, Fol. 342, Martín Español.

22 AHPZ, 27-6-1567, Fol. 480, Jerónimo Andrés (mayor). Albalate fue uno de los testigos de las capitulaciones matrimoniales de Bertox.

23 AHPZ, 27-6-1567, Fol. 481, Jerónimo Andrés (mayor).

24 AHPZ, 21-12-1567, Fol. 1120, Jerónimo Andrés (mayor).

25 7-11-1567, por ejemplo.

26 AHPZ, 17-4-1568, Fol.223. Francisco Sebastián. Publicado por Ángel San Vicente en *Documentos...*

27 AHPZ, 12-5-1568, Fol. 281, Francisco Sebastián.

28 AHPZ, 20-12-1568, Miguel Español (mayor).

29 AHPZ, 26-12-1568, Fol. 1, Francisco Sebastián. Publicado por Ángel San Vicente *Documentos...*

30 AHPZ, 29-12-1568, Fol. 4, Francisco Sebastián.

31 Sebastián de Miñano *Diccionario Geográfico y Estadístico.*



32 AHPZ, 1574, Fol. 478, Sebastián Molés.

33 A. Canal Imperial, 10-6-1583, Caja 785.

34 Copia de documento del A.C.A. en Canal Imperial; Caja 785, 14-8-1584.

35 También en el documento se le llama Miguel Adrián, y otras veces está tachado Miguel y sustituido por Francisco. Acerca del escritor, tan solo se le conoce como Adrián de Ainsa. El libro aludido se llama *Espejo de Almutafaces*... Zaragoza, 1595.

36 AHPZ, 9-1586, Fol. 701, Diego Fecet.

37 A. Canal Imperial (copia del ACA), 24-7-1587, Caja 785.

38 A. Canal Imperial (procedente del ACA), 26-7-1587, Caja 785.

39 Perez Sarrión, *El Canal Imperial*... Pág. 37.

40 AHPZ, 19-7-1593, Fol. 540, Diego Fecet.

41 Probablemente se trate de Martín Batista de Lanuza, Justicia de Aragón.

42 Mateo Sebastián de Morrano fue gobernador al menos desde 1552 a 1565.

43 23-6-1601, A.C.A, Consejo de Aragon (Copia en el Archivo del Canal Imperial).

44 ACA. Papeles del Consejo de Aragón, leg. 39.

45 Ver el capítulo dedicado a las fuentes y abastecimiento de agua (IX).

46 AMZ, Procesos; 1538, Caja 8087/232.

47 AHPZ, 22-4-1552 sf, Miguel Español (mayor).

48 AHPZ, 23-4-1552 sf, Miguel Español
AHPZ, 25-8-1552, Miguel Cornel. Citado por Carmen Gómez en *Ingeniería Civil*.
AHPZ, 3-12-1552, Miguel Cornel. Citado por Carmen Gómez en *Ingeniería Civil*.

49 AHPZ, 3-1-1553 sf, Miguel Español (mayor).

50 AHPZ, 5-3-1553 sf, Miguel Español (mayor). Apoca de 1165 Sj. El 1-4-53 hay otra apoca idéntica.

51 AHPZ, 9-3-1553 sf, Miguel Español (mayor) (Apoca de 1.000 Sj). Hay otras apocas por 1.000 Sj el: 21-3-53, 7-4-53, 12-4-53, 27-4-53, 11-9-53, 18-9-53 (2.000), 19-10-53 y 5-11-53.

52 AHPZ, 4-4-1553 sf, Miguel Español (mayor). Existe otra apoca de 2.000 Sj el 4-5-1553.

53 AHPZ, 28-5-1553 sf, Miguel Español (mayor).

54 AHPZ, 14-9-1553 sf, Miguel Español (mayor).

55 AHPZ, 22-11-1553 sf, Miguel Español (mayor).

56 AHPZ, 11 y 13 de febrero de 1555 sf, Miguel Español (mayor).

57 AMZ, Libros Corte Sumaria, 4-2-1562.

58 AMZ, RAC, 1567, Fol. 213.

59 AMZ, RAC, Fol. 213, 29-7-1567.

60 26-1-1573, Fol. 41, Miguel Español (menor). Documento publicado por Ángel San Vicente en *Lucidario de bellas artes*...

61 AHPZ, 26-1-1573, Fol. 44, Miguel Español (menor). En los fol. 61 y 77 del mimo protocolo se encuentran el resto de los pagos.

62 AHPZ, 2-11-1569, Martín de Gurrea.



63 AHPZ, 27-10-1558, Fol. 650, Martín de Gurrea.

64 AHPZ, 2-1573, Fol. 97, Miguel Español (menor).

65 AHPZ, 30-3-1573, Fol. 135, Miguel Español (menor).

66 AHPZ, 28-4-1573, Fol. 174, Miguel Español (menor).

67 AHPZ, 29-4-1573, Fol. 181, Miguel Español (menor).

68 AHPZ, 28-10-1573, Fol. 360, Martín de Gurrea.

69 AHPZ, 29-4-1577, Fol. 141, Martín de Gurrea.

70 AHPZ, 29-4-1577, Fol. 146, Martín de Gurrea.

71 AHPZ, 23-6-1577, Fol. 236, Martín de Gurrea.

72 AMZ, (Procesos) 30-3-1578, Caja 8104/434.

73 AMZ (Procesos) 1578, Caja 8104/439.

74 AMZ (Procesos) 1578, Caja 434-9.

75 AMZ, Libro de Contratos, 5-12-1578.

76 AHPZ, 16-1-1579, Fol. 16, Martín de Gurrea.

77 AHPZ, 6-8-1579, Martín de Gurrea.

78 AHPZ, 31-7-1580, Fol. 322, Miguel Español (menor).

79 AMZ, (Procesos), 1580, Fol.449.

80 AHPZ, 15-8-1580, Miguel Español (menor).

81 AHPZ, 11-2-1585, Fol. 60, Martín Español.

82 *Catálogo de treinta Canales Españoles anteriores a 1900*, dirigido por J.A. Fernández-Ordoñez.

83 Agradecemos la amabilidad del Sindicato de Riegos y de su guarda, D.

84 AH Tudela, 27-1-1550, Nicolás Pérez del Calbo.

85 Archivo Histórico de Tudela y Archivo Canal de Tauste 1561-1564.

86 D. Fermín Labarta. *La acequia, la presa y la huerta de Pina*. "Revista Zaragoza", nº 43-44 de 1977.

87 AHPZ, 2-6-1559, Fol. 105, Domingo Escartín.

88 AMZ, Procesos, 1471, Caja 8078/51.

89 Mª Isabel Falcón, *Zaragoza en el siglo XV*, pág. 136.

90 AHPZ, 1547, Fol. 462, Pedro Martínez de Insausti.

91 AHPZ, 31-8-1556, Fol. 413, Pedro Martínez Insausti. Publicado por Carmen Gómez Urdañez en *Artistas ingenieros...*

92 AMZ, RAC, 12-7-1590.

93 Ignacio de Asso, *Memorias Políticas y Económicas del Reino de Aragón*.

94 Al mismo Lázaro Salazar le encontramos como vecino de Grisén en 1569 y 70, recibiendo dos comandas de Guillén Bertox, maestro mayor de la Acequia Imperial.

95 AHPZ, 2-9-1565, Fol. 453, Cristóbal Navarro.

96 Lucas Ariza. *Descripción de las acequias Nueva y de Michén...* Zaragoza, 1909.



97 AHPZ, Documentos sueltos. Proceso entre Conde de Aranda y Capítulo de la Almozara.

98 Juan I. Fernandez Marco, *El Canal Imperial*. Pág. 53.

99 Ángel San Vicente, *Canteros...*, pág. 77.

100 AMZ, Procesos, 1551, Caja 8090/264.

101 Mª Isabel Falcón, *Zaragoza en el siglo XV*, pág 128 citando a Lacarra.

102 Juan I. Fernandez Marco, *El Canal Imperial*. Pág. 57.

103 Juan I. Fernandez Marco, *El Canal Imperial*. Pág. 58.

104 Juan I. Fernandez Marco, *El Canal Imperial*. Pág. 59.

105 Juan I. Fernandez Marco, *El Canal Imperial*. Pág. 83.

106 AHPZ, 1-4-1560, Fol.120, Miguel Español (menor).

107 AHPZ, 1-5-1566, Fol.342, Martín Español.

108 Esta era la denominación más usual de la conocida también como Acequia Imperial y posteriormente Canal Imperial, tal como ver en el mismo documento, en que se denomina de ambas formas.

109 AMZ, (Procesos), 1578, Fol. 429.

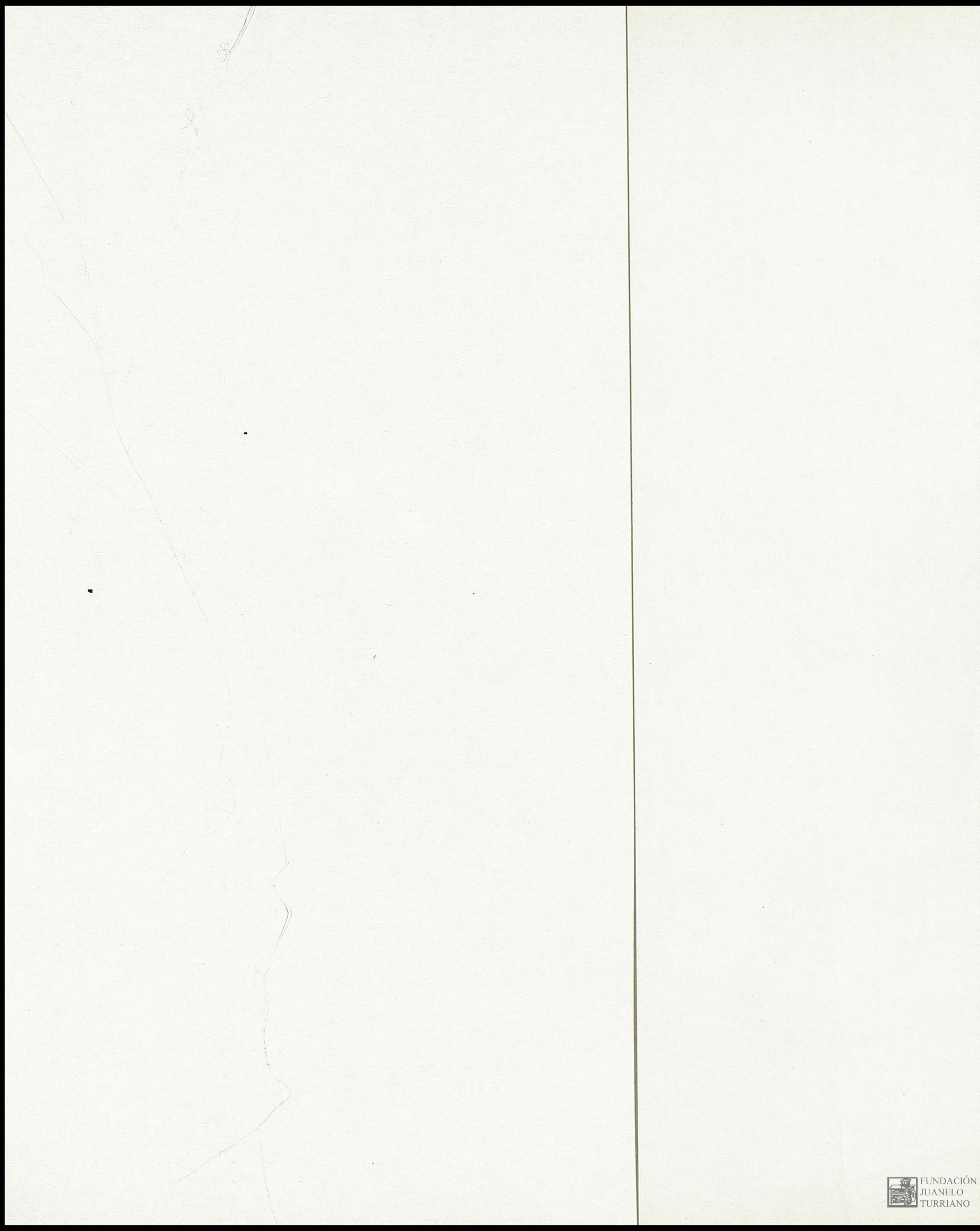


La presente edición de
MAESTROS DEL AGUA
de Carlos Blázquez Herrero
y Severino Pallaruelo Campo,
se acabó de imprimir en los talleres
de Litocián, de Utebo (Zaragoza),
el día 26 de julio de 1999.






FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO



COLECCION ESTUDIOS Y MONOGRAFIAS



